22102143140

Med
K34824

RECHERCHES

SUR

LE SYSTÈME NERVEUX

CÉRÉBRO-SPINAL

TRAVAUX DU MÊME AUTEUR.

Études d'histologie pathologique sur le mode d'apparition et l'évolution des tubercules dans le tissu pulmonaire. Thèse de Paris, 1857, in-4.

Du microscope, de ses applications à l'anatomie pathologique, au diagnostic et au traitement des maladies. Mémoire récompensé par l'Académie impériale de médecine dans la séance publique annuelle du 16 décembre 1856.

Mémoire sur les corpuscules amyloïdes comme productions normales à la surface de la peau (*Comptes rendus des séances et Mémoires de la Société de biologie*, 1858, 2e sér., t. V, p. 101 et suiv.).

Doit-on admettre une fièvre puerpérale? Thèse pour l'agrégation présentée à la Faculté de médecine de Paris, 1860.

Des maladies héréditaires. Thèse pour l'agrégation présentée à la Faculté de médecine, 1863.

Paris. — Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.

RECHERCHES

SUR LE

SYSTÈME NERVEUX

CÉRÉBRO-SPINAL

SA STRUCTURE, SES FONCTIONS

ET SES MALADIES

PAR

J. LUYS

MÉDECIN DES HÔPITAUX DE PARIS,
Lauréat de l'Institut de France (Académie des sciences),
de l'Académie de médecine et de la Faculté de médecine.

ACCOMPAGNÉ D'UN ATLAS DE 40 PLANCHES

Dessinées d'après nature par J. Luys, et lithographiées par Léveillé.

PARIS

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE,

Rue Hautefeuille, 19.

Londres,	Madrid,	New-York,
HIPPOLYTE BAILLIÈRE.	C. BAILLY-BAILLIÈRE.	BAILLIÈRE BROTHERS.

LEIPZIG, E. JUNG-TREUTTEL, QUERSTRASSE, 10.

1865

Tous droits réservés.

HYPOTHALAMUS, Texts : 19 cent

/ 8129 474

WELLCOME HISTORICAL MEDICAL LIBRARY

Gm 1402

Lacks atlas

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY

Coll.	welMOmec
Call No.	WL

A MESSIEURS

ERN. BESNIER, J. PARROT ET EM. VIDAL

MÉDECINS DES HÔPITAUX DE PARIS.

Acceptez, chers amis, la dédicace de ce travail, il vous rappellera les périodes laborieuses de notre jeunesse, et un temps d'épreuve vaillamment supporté en commun ; acceptez-la comme témoignage sincère de la profonde estime que m'ont toujours inspirée votre caractère et votre talent.

J. LUYS.

AVANT-PROPOS

Ces recherches, commencées depuis bientôt six années, ne devaient former d'abord qu'une série de monographies sur différents points de la structure du système nerveux cérébro-spinal. Frappé, comme la plupart des observateurs contemporains, des obscurités et des incertitudes que présente encore le diagnostic des maladies du système nerveux; convaincu, d'autre part, qu'une bonne anatomie a été et sera toujours le point de départ indispensable de tout progrès scientifique et de toute description nosologique rationnelle, j'avais formé le projet d'apporter quelque précision dans la description des éléments complexes dont se compose le système nerveux central, et de généraliser les méthodes qui, mises en œuvre par Stilling, Lenhossek, Schröder van der Kolk, Kölliker, Virchow, Jacubowitsch, J. Dean, F. Clark, etc., ont donné dans ces derniers temps des résultats si nets et si inattendus (1).

(1) Il est en effet curieux de constater combien en France, au XIXe siècle, la partie descriptive du système nerveux, faite même par les auteurs les plus autorisés, est

A mesure que je m'avançai dans cette voie, je m'aperçus que l'étude anatomique pure ne montrait qu'un coin du tableau, et ne donnait que des résultats stériles, sans portée immédiate ; je vis qu'il fallait animer ces appareils dont je m'étais attaché à retracer les détails, les envisager en action, et poursuivre cette étude non-seulement dans les conditions de leur fonctionnement normal, mais encore dans les diverses phases de leur activité morbide. J'ai donc été naturellement amené à faire de la physiologie et de la pathologie, et à diviser ces recherches en trois parties, qui s'enchaînent et se complètent les unes les autres.

I. — La DESCRIPTION ANATOMIQUE sert, en quelque sorte, de base à tout l'ensemble : elle s'appuie sur une série de dessins que j'ai faits moi-même d'après nature, et dont tous les détails sont indiqués minutieusement dans la partie vraiment analytique de ce travail.

J'ai essayé, en outre, de représenter à l'aide de figures idéales, construites d'une façon synthétique (planches I, II, III, IV), la marche, la direction et les rapports théoriques des différents groupes d'éléments nerveux entre eux, de manière à donner une

encore abandonnée au hasard et aux interprétations individuelles les plus arbitraires ; pour la masse encéphalique, on en est encore à faire en quelque sorte, sans s'en apercevoir, de l'anatomie *des formes*. C'est ainsi que la plupart des auteurs, lorsqu'ils décrivent le cerveau, indiquent successivement, sans méthode fixe, tout ce qui frappe la vue ; une fois qu'ils ont mis les cavités ventriculaires à découvert, ils décrivent soit le corps strié, soit les piliers de la voûte, soit la couche optique, soit le corps calleux, sans chercher à isoler ou à relier ce qui est distinct ou réuni dans la nature ; et ils font, sans s'en douter, quelque chose d'aussi illogique que si, ouvrant l'abdomen, ils décrivaient successivement par plans ce qui frappe les regards, le mésentère, l'intestin, la vessie, le foie, la rate, puis la colonne vertébrale, l'aorte et les reins, etc., sans chercher à apprécier les connexions ou l'indépendance de chacun de ces différents appareils entre eux.

idée de l'ensemble des fibres et des appareils du système nerveux cérébro-spinal (1).

Je me suis appuyé, autant que cela m'a été possible, dans la partie anatomique, sur le témoignage de l'anatomie pathologique et de l'anatomie comparée. C'est ainsi, qu'après avoir fait la comparaison des différentes formes sous lesquelles se présente, d'une façon permanente, le système nerveux central des diverses classes de vertébrés, avec les formes par lesquelles passe successivement l'embryon humain dans ses phases de perfectionnement, j'ai obtenu une conception générale de la disposition du système nerveux central des vertébrés, et trouvé pour ainsi dire sa formule anatomique fixe.

Je suis ainsi parvenu à constituer d'une façon synthétique ces deux grands systèmes de fibres, que j'ai appelés *système des fibres convergentes inférieures* et *système des fibres convergentes supérieures*, et à montrer, au point de vue de la contexture générale des éléments nerveux, la fixité et l'importance des deux noyaux centraux de substance grise (la couche optique et le corps strié), qui sont les points communs de convergence et la clef de tout le *système*.

J'ai donc passé successivement en revue les principaux détails anatomiques qui concernent : 1° le système des fibres convergentes inférieures, lesquelles contribuent à la constitution de l'axe spinal proprement dit, en rattachant à ce département spécial du système nerveux la description du cervelet et de ses annexes ; et 2° le système des fibres convergentes supérieures dont les éléments constituent en partie le cerveau.

C'est ainsi qu'en faisant l'étude analytique des divers éléments dont la combinaison constitue le système nerveux central, en

(1) Tous ces dessins ont été, sous ma direction, reproduits avec un rare talent d'exécution par M. Léveillé.

rapprochant dans une description commune les éléments nerveux qui me paraissent homologues, et en isolant ceux qui me semblaient dissemblables, j'ai fait des groupements et des divisions naturelles, et simplifié le plus possible en laissant en quelque sorte les faits parler eux-mêmes.

1° Relativement à l'axe spinal, par exemple, j'ai donné une formule générale de la disposition des racines postérieures, et montré que dans les régions les plus inférieures de cet axe aussi bien que dans les régions les plus élevées, le tracé du même plan anatomique se retrouvait constamment, et que les mêmes fibres centripètes obéissaient partout aux mêmes lois de distribution; j'ai encore cherché à spécifier le mode d'émergence, la direction et la terminaison des différents systèmes de fibres spinales, et à séparer nettement le système des fibres fasciculées postérieures de celui des fibres fasciculées antérieures et latérales de l'axe.

2° Relativement au cervelet, j'ai vérifié la plupart des données acquises et signalées par Purkinje, Gerlach, et démontré de plus le rapport et la combinaison de ses fibres efférentes (les pédoncules cérébelleux) avec les régions antérieures, exclusivement motrices, de l'axe spinal; j'ai insisté pareillement sur le mode de dissémination périphérique des éléments cérébelleux, et montré leur pénétration jusqu'au sein de la substance grise du corps strié.

3° Quant au cerveau proprement dit, j'ai confirmé les faits indiqués déjà par Kölliker au sujet des fibres cérébrales qu'il a appelées *fibres convergentes*, et généralisé ce qu'il n'avait qu'entrevu; j'ai montré que presque toutes les fibres blanches cérébrales se groupaient au pourtour de la couche optique comme

une série de rayons, et que les fibres des pédoncules cérébraux se terminaient exclusivement dans la substance du corps strié, sans remonter jusque dans la couche corticale.

J'ai donné une description complète de la couche optique et des divers noyaux isolés de substance grise dont elle est constituée (*centres* de la couche optique), puis, signalé la continuité de la substance grise du troisième ventricule avec celle des régions centrales de la moelle; j'ai enfin décrit une catégorie spéciale de fibres spiroïdes, émanées de la substance corticale, et allant directement se perdre dans l'intérieur même de la masse du corps strié (fibres cortico-striées), etc., etc.

II. — Dans la DESCRIPTION PHYSIOLOGIQUE, j'ai suivi un ordre d'exposition calqué sur celui qui m'avait précédemment servi.

Ayant reconnu que parmi les conducteurs centripètes qui s'acheminaient vers les régions centrales du système nerveux, s'il y a une catégorie d'entre eux qui s'amortit dans les divers segments de l'axe spinal, il en est d'autres qui remontent vers le *sensorium*, je suis arrivé à admettre d'une façon générale que, parmi toutes les impressions recueillies à la surface des expansions sensorielles, il en était un certain nombre qui, destinées à demeurer *inconscientes*, n'étaient aptes qu'à éveiller des réactions purement automatiques, tandis que les autres, élaborées par le *sensorium*, étaient nettement *perçues*, et entraient en conflit avec les phénomènes de l'activité psychique.

Par suite, j'ai été amené à faire une étude comparée de ces deux ordres d'impressions sensorielles, au point de vue des réactions automatiques qu'elles provoquent et des transformations qu'elles subissent, et à trouver que la couche optique dans laquelle les impressions *conscientes* viennent préalablement se *concentrer* avant d'être irradiées vers la périphérie corticale, jouait le rôle d'un véritable *sensorium commune*.

Dans un chapitre intitulé : *Théorie des fonctions cérébrales*, j'ai envisagé sous un jour tout nouveau les diverses aptitudes du cerveau en activité, les principaux phénomènes qui constituent la mémoire et l'imagination, les opérations du jugement, et j'ai tenté de faire une analyse des diverses opérations de l'entendement qui concourent à la production du langage articulé ou du langage écrit, etc.

J'ai fait voir combien la physiologie du cervelet était liée aux données anatomiques précédemment formulées, et quel rôle prépondérant ce foyer d'innervation névrosthénique jouait non-seulement dans l'évolution des actes purement somatiques de l'organisme, mais encore dans les divers phénomènes qui sont à proprement parler du domaine de l'activité psychique.

III. — La PARTIE CLINIQUE est la confirmation des données anatomiques exposées dans la première partie.

Après avoir étudié d'une façon générale les diverses altérations du tissu nerveux, en tant qu'élément anatomique, j'ai tenu à prouver, à l'aide du mode de propagation des dégénérescences passives des différents départements du système nerveux, la stricte solidarité qui les relie les uns avec les autres.

J'ai ensuite cherché à spécifier, à l'aide des manifestations symptomatiques, le rôle dynamique de chacun de ces différents départements, et montré, de la sorte, que si la couche optique était, ainsi que l'anatomie l'indique, le point de convergence et l'avant-dernière étape de toutes les impressions sensorielles, sa destruction, en totalité ou en partie, était suivie de l'abolition concomitante, générale ou partielle, de ces divers ordres d'impressions sensorielles ;

Que si la substance grise du corps strié était exclusivement en rapport avec l'évolution des actes de la motricité, ses lésions étaient

parallèlement accompagnées de perturbations du côté des fonctions motrices;

Que si la substance grise des circonvolutions était le dernier terme où venaient aboutir les impressions sensorielles, et le *substratum* organique au sein duquel elles évoluaient pour se transformer et entrer en conflit avec les phénomènes de l'activité psychique, la destruction graduelle de cette sphère d'activité nerveuse entraînait, du même coup, l'extinction de ses propriétés dynamiques, et finalement l'apparition plus ou moins rapide des symptômes de la démence;

Que si le cervelet, enfin, était exclusivement en rapport avec les régions affectées à la motricité, ses désorganisations, limitées ou généralisées, étaient suivies de perturbations exclusivement localisées du côté des phénomènes moteurs; et, qu'en un mot, il était possible de préciser, à l'aide des troubles fonctionnels apparents, quels étaient les divers départements du système nerveux central intéressés par une lésion quelconque.

Enfin, dans un résumé synthétique, qui forme le dernier chapitre de la partie clinique, j'ai essayé de grouper en propositions générales, les différents détails symptomatologiques que j'avais successivement passés en revue, et de formuler leur valeur sémiologique intrinsèque.

Tel est le plan que j'ai suivi et le but que je me suis proposé d'atteindre dans cette longue série de recherches. J'ai voulu, en un mot, à l'aide d'une anatomie du système nerveux, mieux assise qu'elle ne l'était jusqu'alors et aussi rigoureuse que possible, qu'on pût pénétrer plus avant dans le domaine encore si peu précisé de la pathologie nerveuse, et donner un point d'appui solide et vraiment rationnel aux études symptomatologiques et cliniques. Je n'ignore pas que ce travail laisse encore bien des inconnues à résoudre, bien des lacunes à combler, car on dissèque

le cerveau depuis Galien, a dit M. E. Serres (1), et il n'est pas d'anatomiste qui n'ait laissé quelque chose depuis ce temps à faire à ses successeurs. Esclave de l'exactitude avant tout (ainsi qu'il ressort de l'exposé de la méthode anatomique à laquelle j'ai eu recours), j'ai eu pour but de réduire les chances d'erreur au *minimum*, en laissant, en quelque sorte, les faits se grouper eux-mêmes; aussi puis-je dire que ce travail est, à mes yeux, à la fois une œuvre de patience et une œuvre de bonne foi (2).

Honoré déjà, il y a deux ans, des encouragements de l'Académie des sciences, je me suis attaché depuis ce temps à compléter et perfectionner mes recherches. Je m'estimerai heureux s'il m'était permis de m'associer au mouvement scientifique de mon époque, et d'apporter ma faible part de labeur à ce fonds commun de données scientifiques que tous les hommes de progrès voient avec orgueil s'enrichir, tous les jours, d'acquisitions nouvelles. Plus heureux encore je m'estimerai si ce travail était jugé digne des maîtres vénérés qui m'ont guidé dans l'étude de la

(1) *Anatomie comparée du cerveau dans les quatre classes des animaux sans vertèbres*. Paris, 1827.

(2) C'est à dessein que j'ai omis de faire un exposé historique des phases successives par lesquelles a passé l'étude du système nerveux. Ce chapitre spécial a été déjà traité avec un rare talent par plusieurs savants. C'est pour éviter des redites stériles que je me suis abstenu, et que je renvoie aux auteurs qui se sont occupés de cette question. On lira, avec un grand intérêt, ce que MM. Serres et Foville ont écrit sur ce point. Néanmoins, si je n'ai pas réuni en chapitre le résumé critique des travaux des principaux auteurs qui m'ont précédé, j'ai tenu à cœur de remonter aux sources et de consulter la plupart des recherches originales faites sur le système nerveux, tant celles de mon époque que celles des époques antérieures : c'est ainsi que j'ai successivement compulsé les œuvres de Willis, Vieussens, Vicq d'Azyr, Arnold, Baillarger, Ch. Bell, Cl. Bernard, Calmeil, Cruveilhier, Gall, Gratiolet, Flourens, Leuret, Longet, Müller, Rolando, Tiedemann, etc.

En décrivant chaque détail anatomique, j'ai, autant que cela m'a été possible, cité expressément le nom de l'auteur qui en a donné le premier une indication précise, afin d'indiquer la part qui doit être faite historiquement à chacun d'eux.

médecine, et digne du savant corps des médecins des hôpitaux de Paris auquel j'ai l'honneur d'appartenir.

Qu'il me soit permis, en terminant, de remercier MM. Rayer et Longet des marques d'encouragement qu'ils m'ont accordées jusqu'ici, et M. Charles Robin, mon maître et mon ami, du cordial et sympathique appui qu'il a donné à mes débuts.

J. Luys.

Octobre 1864.

RECHERCHES

ANATOMIQUES, PHYSIOLOGIQUES ET CLINIQUES

SUR

LE SYSTÈME NERVEUX

CÉRÉBRO-SPINAL

PREMIÈRE PARTIE.

ANATOMIE.

ARTICLE PREMIER.

PLAN GÉNÉRAL DE LA DESCRIPTION ANATOMIQUE.

La formule la plus simplifiée à l'aide de laquelle on peut se figurer l'agencement des fibres du système nerveux tant chez l'homme que chez les vertébrés, consiste à se représenter les deux noyaux de substance grise qui occupent les régions centrales de la masse encéphalique (pl. I, fig. 1), le corps strié et la couche optique, comme étant le point central de convergence commun à deux grands systèmes de fibres nerveuses, parties des deux pôles les plus opposés de l'organisme, et confondues au milieu de leur masse comme dans un appareil unique de réception.

1° L'un de ces deux systèmes des fibres nerveuses, qui a ses racines d'origine au sein des plexus formés par les expansions des nerfs sensoriels et sensitifs périphériques quels qu'ils soient, constitue une série de conducteurs multiples, acheminés tous, d'une manière parallèle et symétrique, dans chaque côté du corps, suivant une direction généralement ascendante (fibres des racines spinales antérieures et postérieures) vers les régions latérales, antérieures et postérieures de l'axe spinal, au niveau desquelles elles s'implantent, de la même manière que l'on voit les divers arcs costaux

s'acheminer régulièrement, et se superposer avec symétrie sur les régions latérales du rachis avec lequel ils entrent en connexion intime. — La plupart de cette catégorie de fibres nerveuses afférentes à l'axe spinal, sont interrompues dans leur parcours par l'interposition de divers dépôts de substance grise; ce n'est donc que médiatement que la direction de la fibre nerveuse prolongée, reprise par une série de conducteurs secondaires, se trouve converger vers les régions de substance grise centrale qui lui sont propres. — Ce système spécial d'éléments nerveux constitue le système des fibres convergentes inférieures (1) (pl. I, fig. 1).

2° L'autre système de fibres nerveuses (système des fibres convergentes supérieures) est constitué par cette agglomération en nombre infini de fibrilles nerveuses, qui, émergeant du sein des plexus de cellules dont l'ensemble représente la substance grise des circonvolutions, vont, comme une série de rayons convergents partis de tous les points de la périphérie interne d'une sphère creuse, gagner, suivant une direction légèrement descendante, les mêmes noyaux de substance grise centrale dans l'intérieur desquels les fibres convergentes précédentes se sont pareillement distribuées.

C'est au sein de ces mêmes amas de substance grise que les fibres de chacun de ces deux systèmes d'éléments nerveux entrent en conflit et se combinent réciproquement entre elles.

Le système des fibres convergentes supérieures constitue en partie l'ensemble de la substance blanche des lobes cérébraux. Ces fibres sont immédiatement en rapport avec les noyaux cen-

(1) Il est bon de spécifier, dès maintenant, que sous la dénomination générique de *fibres convergentes* nous n'entendons exprimer qu'un fait d'anatomie descriptive, et désigner uniquement la direction apparente des fibres nerveuses par rapport à l'axe spinal, sans vouloir préjuger en rien leurs propriétés physiologiques. Il est évident, en effet, que parmi toute cette agglomération de fibres nerveuses fasciculées, s'il en est une portion d'entre elles qui sont plus particulièrement en rapport avec des manifestations fonctionnelles à direction centripète, il en est d'autres, au contraire, qui réagissent dans une direction centrifuge; et que si les unes transportent vers les régions centrales les impressions collectées à la périphérie, les autres, au contraire, par action récurrente, exportent des régions centrales l'influx spécifique qui provoque la mise en activité des fibrilles musculaires périphériques.

Nous verrons du reste plus loin, dans la partie physiologique de notre travail, les détails particuliers qui sont relatifs à ces deux variétés de conducteurs nerveux.

traux de réception; de plus, elles ne sont pas entrecroisées (pl. I, fig. 1).

Nous verrons pareillement plus loin que le cervelet n'échappe pas à ce mouvement de concentration générale de fibres nerveuses qui les attire toutes pour les confondre entre elles et les associer dans une action commune dans les régions grises centrales de la masse encéphalique, et que, lui aussi, envoie à la substance grise du corps strié son contingent de fibrilles convergentes (pl. I, fig. 1).

Le système des fibres convergentes inférieures et celui des fibres convergentes supérieures comparés l'un avec l'autre, présentent des analogies et des différences qui frappent tout d'abord.

1° Tandis que les éléments nerveux du premier système, groupés en fascicules cylindroïdes, sont éparpillés et flottants au milieu des divers tissus de l'économie qu'ils rencontrent successivement sur leur parcours, à partir de leur émergence dans les régions périphériques jusqu'à leur moment d'implantation sur les régions latérales droite et gauche de l'axe spinal, ceux du second, au contraire, tassés régulièrement les uns à côté des autres et condensés dans un très-petit espace, ne sont en rapport qu'avec des éléments nerveux homologues (pl. I, fig. 1).

2° Tandis que les fibres convergentes inférieures, au moment où elles s'acheminent vers les régions centrales, sont isolées et indépendantes d'un côté à l'autre, comme les plexus périphériques qui leur donnent naissance; les autres sont en quelque sorte conjuguées et rendues solidaires d'un côté à l'autre, à l'aide d'un système spécial de fibres commissurantes surajoutées, lesquelles, émergeant des mêmes plexus d'origine, leur sont accolées pendant une partie de leur parcours, et deviennent ainsi les agents de la solidarité d'action des régions homologues de chaque hémisphère (pl. II).

3° Tous les éléments nerveux du système convergent inférieur présentent les deux dispositions générales suivantes :

a. Ils s'entrecroisent tous avant d'arriver dans les noyaux de substance grise centrale où ils aboutissent : cette loi d'entrecroi-

sement est commune aussi bien aux conducteurs à action centripète qu'aux conducteurs à action centrifuge ; les fibres des faisceaux postérieurs, les fibres des faisceaux antérieurs, celles des faisceaux latéraux, celles qui naissent des différents dépôts de la substance grise des régions centrales, et toutes ces séries de fibres surnuméraires qui représentent dans la région supérieure de l'axe la répétition de ces différents groupes d'éléments nerveux, obéissent toutes, d'un mouvement unanime, à la loi d'entrecroisement.

b. Ils sont tous interrompus dans leur continuité, entre les régions périphériques d'où ils proviennent et les régions centrales vers lesquelles ils s'acheminent, par l'interposition d'au moins un dépôt de substance grise (substance grise des ganglions de l'axe, substance gélatineuse, substance grise centrale). Cette continuité ne se trouve rétablie qu'à l'aide d'un nouveau système de fibres secondaires qui les relie ainsi *médiatement* aux *régions centrales* (pl. I, fig. 1).

c. Les éléments du système convergent supérieurs présentent sous ce double point de vue des caractères inverses. Les fibres nerveuses sont toutes directes, jamais entrecroisées, et aboutissent dans les noyaux centraux de substance grise situés du même côté que les régions périphériques d'où elles tirent leurs origines ; de plus elles ne sont interrompues par la présence d'aucun dépôt de substance grise intermédiaire. Elles sont immédiatement convergentes (pl. I, fig. 1 ; pl. IV, fig. 2 et 3).

4° Comparés entre eux au point de vue de la stabilité des éléments qui les constituent et de leur rôle physiologique, ces deux grands départements du système nerveux présentent des particularités bien remarquables : d'un côté il existe une stabilité absolue, de l'autre une variabilité incessante. Tandis qu'en effet le système des fibres convergentes inférieures se trouve fatalement associé aux phénomènes de la vie organique, celui des fibres convergentes supérieures, au contraire, est intimement lié aux manifestations les plus élevées que présente le système nerveux des êtres organisés, à l'expression des passions affectives, et à l'exercice des phénomènes de l'entendement.

a. Le premier est en effet le substratum obligatoire à l'aide

duquel s'opèrent tous les actes purement automatiques de l'organisme; c'est à travers les éléments qui le constituent que passent les impressions centripètes inconscientes pour se transformer en réactions excito-motrices à direction centrifuge; c'est lui qui est l'agent essentiel de cette série de phénomènes involontaires, inconscients et régulièrement coordonnés entre eux, phénomènes qui persistent avec leur intensité et leur rhythme habituel chez les animaux décapités, et dont le but final est l'entretien du jeu régulier des appareils les plus indispensables au fonctionnement de la machine vivante (mouvements respiratoires, mouvements du cœur). Supprimez l'axe spinal avec ses conducteurs afférents et ses conducteurs efférents, vous tarissez du même coup les sources d'innervation qui tiennent sous leur dépendance immédiate le jeu régulier des appareils organiques les plus indispensables à la vie.

b. Le second est au contraire un appareil de perfectionnement, surajouté au précédent dont il amplifie les manifestations fonctionnelles. Tributaire du premier au point de l'arrivée des impressions du dehors qu'il reçoit à l'état d'*impressions brutes*, le système convergent supérieur élabore et amplifie ces mêmes impressions par l'activité propre des éléments qui le constituent. C'est lui qui est le siége exclusif des passions affectives et des phénomènes purement intellectuels. C'est au milieu de sa trame que les impressions du dehors sont nettement perçues, qu'elles sont conservées à l'état de souvenir, converties en idées, associées en jugement et réfléchies sous forme de manifestations motrices volontaires. Aussi son développement dans la série des vertébrés est-il proportionnel aux manifestations extérieures à l'aide desquelles son activité propre se révèle. Il affecte une ampliation régulièrement progressive, à mesure que l'on en poursuit l'étude comparée, depuis les poissons les plus dégradés, chez lesquels il est réduit à deux petits amas rudimentaires de substance grise, conjugués entre eux d'un côté à l'autre, et reliés aux régions centrales, et qu'on s'élève graduellement jusqu'à l'homme, chez lequel il se présente avec ces luxuriantes proportions qui sont en quelque sorte la *caractéristique* de l'encéphale humain (pl. XXXIX et XL).

5° Les systèmes convergent inférieur et convergent supérieur

sont encore entre eux dans des rapports de balancement réciproque. Tandis que, en effet, chez les vertébrés inférieurs le système convergent supérieur est réduit au minimum, et que le système convergent inférieur est au contraire développé au maximum, chez les vertébrés supérieurs et chez l'homme des rapports inverses s'établissent.

Voyez, en effet, le développement en quelque sorte colossal que présentent certains amas de substance grise ganglionnaire qui sont particulièrement en connexion avec les fibres convergentes inférieures, et comparez-les au volume des lobes cérébraux; ils les égalent ou même les dépassent en volume; rapprochez le volume des ganglions olfactifs et optiques chez les poissons et certains reptiles de celui des lobes cérébraux (pl. XL).

N'est-il pas curieux de suivre ainsi, à mesure que l'on s'élève dans l'étude de l'encéphale des vertébrés, le développement progressif de la sphère de l'activité cérébrale, et l'atténuation proportionnelle de la sphère de l'activité automatique, et, comparant les rapports réciproques du volume des différents appareils sensoriels qui sont plus particulièrement annexés au système convergent avec celui des lobes cérébraux, de suivre pas à pas les phases de perfectionnement successives des appareils cérébraux proprement dits, à mesure que les appareils purement spinaux semblent sinon s'atrophier, rester du moins dans un état stationnaire. Quand, en effet, les lobes cérébraux se développent, le volume des ganglions olfactifs et optiques s'atténue; à mesure que les lobes cérébraux s'avancent dans leur évolution progressive vers les régions postérieures de l'encéphale, les tubercules quadrijumeaux sont de moins en moins accentués (pl. XXXIX et XL).

Il y a donc dans la série des vertébrés un accroissement continu en volume des appareils cérébraux proprement dits, en vertu duquel ils arrivent chez l'homme à avoir sur tous les autres appareils nerveux une prépondérance exclusive.

6° L'étude du développement chez l'homme des divers appareils nerveux nous fait voir encore, entre le système des fibres convergentes supérieures et celui des fibres convergentes inférieures, des rapports de même ordre.

Chez l'embryon humain, ce sont les fibres afférentes à l'axe

spinal et les éléments nerveux du système convergent inférieur qui ont une précocité d'apparition bien remarquable par rapport à ceux du système convergent supérieur (1).

A mesure que le développement ultérieur s'effectue, des rapports inverses s'établissent, et ce n'est pas une des vérités anatomiques les moins fécondes, qu'ont révélée les travaux des savants modernes, que de pouvoir constater que les phases diverses par lesquelles passe successivement l'encéphale de l'embryon humain pour arriver à son entier développement, sont précisément celles que présente l'encéphale des vertébrés d'une manière permanente, et que dans ces transformations successives qu'il subit, depuis le moment où c'est le système convergent inférieur qui prédomine en lui, jusqu'à celui où c'est le convergent supérieur qui finit par l'emporter, il présente, véritable Protée, successivement les différentes apparences qu'offre d'une manière stable, celui des poissons tout d'abord, puis celui des reptiles, puis celui des vertébrés inférieurs, pour arriver enfin, par un dernier effort d'évolution, à prendre la configuration qu'il doit avoir dorénavant, et avec laquelle il doit ultérieurement parcourir la série naturelle de ses âges.

Chez l'homme adulte, c'est le système convergent supérieur qui joue le premier rôle parmi les manifestations du système nerveux central, puisque ce moment de la vie est précisément celui dans lequel les facultés intellectuelles et les passions affectives sont dans tout leur épanouissement; mais aux extrémités de la vie l'équilibre semble se rétablir au profit des appareils du système convergent inférieur, par suite de la prépondérance exclusive que semblent prendre à ce moment, parmi les fonctions générales du système nerveux, les phénomènes propres à l'activité automatique, phénomènes qui sont d'autant plus accusés que la sphère de l'activité intellectuelle est de plus en plus diminuée (2).

(1) Vers le second mois de la vie extra-utérine chez l'homme, tandis que les fibres du nerf sciatique sont déjà parfaitement constituées dans tous leurs éléments (gaîne, cylinder, tubes médullaires), que les fibres des racines postérieures et celles de la moelle sont presque achevées, les fibres cérébrales proprement dites ne sont encore représentées que par des cellules embryonnaires en voie de transformation.

(2) Il est à noter à ce sujet que les phénomènes de la vie automatique peuvent persister presque seuls chez l'homme un très-grand nombre d'années, indépendam-

7° Dans les conditions de la vie physiologique, ces deux grands départements du système nerveux se font réciproquement équilibre, dans les manifestations dynamiques dont le système nerveux est le siége. Ils fonctionnent alors, quoique indépendants, d'une manière rhythmée et parfaitement concordante; mais dans certains cas pathologiques, ces conditions de balancement réciproque se trouvent interverties : tantôt ce sont les appareils de l'activité automatique, les appareils spinaux proprement dits, qui arrivent tout d'un coup à un état d'exaltation maladif tel, que les manifestations du système cérébral se trouvent subitement enrayées dans leur cours : tels sont les phénomènes convulsifs en général, qu'ils se présentent sous la forme épileptique, hystérique, tétanique, etc. ; tantôt, au contraire, ce sont les appareils cérébraux proprement dits, qui jouent le principal rôle dans ces déviations fonctionnelles pathologiques, et qui sous forme de manifestations délirantes entraînent dans leur activité morbide les appareils de l'axe spinal, et provoquent ainsi de ce côté des réactions désordonnées, comme effets secondaires.

Après avoir retracé d'une manière succincte les principaux détails qui ont rapport à l'anatomie générale des nerfs envisagés isolément, nous aborderons l'étude du système des fibres convergentes inférieures.

Nous trouvons, pour agir ainsi, des motifs suffisants dans les faits que nous avons précédemment rapportés. Le système des fibres convergentes inférieures est en effet fixe et stable ; dans la série des vertébrés il constitue l'élément fondamental de tout système nerveux ; l'autre est au contraire l'élément mobile et susceptible de variations incessantes. De plus, le premier précède par la précocité du développement de ses éléments constitutifs, l'apparition du second.

ment de l'activité cérébrale qui peut uniquement faire défaut. Calmeil parle en effet d'un individu qui a vécu près d'un demi-siècle dans un état de démence avancé, ne donnant çà et là que quelques lueurs de fonctionnement cérébral. Il marchait et se mouvait facilement..... Ce fait nous semble en effet donner la démonstration expérimentale de l'isolement possible et de l'indépendance fonctionnelle des deux grands départements du système nerveux central. (Calmeil, t. I, observ. 9, *Maladies inflammatoires du cerveau.*)

Nous trouvons, pour agir ainsi, un argument de plus dans l'étude du rôle physiologique que les éléments du système convergent inférieur sont appelés à remplir. Les fibres centripètes qui contribuent à le former, transportent en effet de la périphérie aux centres les impressions sensorielles et sensitives; elles se mettent le long de leur continuité en rapport avec divers dépôts de substance grise interposés. En les étudiant les uns après les autres, d'après cette méthode, nous aurons ainsi l'avantage de les envisager au point de vue de leurs fonctions physiologiques, et d'assister ainsi aux diverses transformations que subissent dans leur parcours les impressions centripètes auxquelles ils servent de conducteurs.

A. C'est ainsi que parmi les éléments multiples du système convergent inférieur nous passerons tout d'abord en revue :

I. Les régions que les recherches physiologiques modernes ont particulièrement considérées comme liées aux manifestations de la sensibilité, soit générale, soit spéciale, soit inconsciente ou consciente :

Racines spinales postérieures. — Substance gélatineuse de Rolando. — Faisceaux postérieurs. — Substance grise centrale de l'axe spinal. — Fibres latérales de l'axe.

II. Nous passerons ensuite à l'étude des régions, qui sont pareillement désignées comme étant en rapport avec les manifestations multiples de la motricité, soit volontaire, soit involontaire :

Racines spinales antérieures. — Noyaux antérieurs de la substance grise spinale. — Faisceaux antérieurs.

III. L'étude du cervelet et des appareils d'innervation périphérique qui en émergent, viendra ensuite prendre immédiatement sa place, après celle des régions motrices de l'axe spinal, avec lesquelles le cervelet, par ses pédoncules, est intimement associé.

B. Pour la description des éléments qui constituent le système des fibres convergentes supérieures, nous suivrons un ordre identique.

Après avoir signalé les principaux détails qui ont trait à la structure de la substance grise des circonvolutions cérébrales, nous étudierons chaque groupe de fibres nerveuses cérébrales, à partir

de son point d'émergence au sein de la substance grise corticale jusqu'à son point de convergence au pourtour de la couche optique. Nous ferons semblablement ici la part :

1° De celles qui sont exclusivement affectées à la propagation des impressions sensitives et sensorielles (fibres allant à la couche optique) ;

2° Et de celles qui sont liées aux phénomènes de la motricité proprement dite.

Après avoir ainsi successivement passé en revue les rapports généraux, la direction, le parcours et le mode de terminaison des fibres nerveuses, tant du système convergent inférieur que du système convergent supérieur, la description des deux amas de substance grise centrale qui jouent, vis-à-vis de l'ensemble des fibres de ces deux grands systèmes d'éléments nerveux, le rôle d'*appareils récepteurs communs*, trouvera naturellement sa place. Nous nous occuperons alors de l'étude isolée de la couche optique et du corps strié, considérés comme *centre de convergence*.

C. Enfin, il nous restera à parler d'un système de fibres spéciales à direction généralement transversale, fibres anastomotiques ou commissurantes, qui, réduit au minimum dans le département du système convergent inférieur, acquiert au contraire dans celui des fibres convergentes supérieures, des proportions considérables :

Commissures grises de l'axe spinal. — Corps calleux. — Commissures blanches et grises du cerveau.

D. Les principaux points qui sont relatifs à l'anatomie comparée et à l'anatomie de développement seront examinés dans un chapitre à part.

ARTICLE II.

ANATOMIE GÉNÉRALE DES ÉLÉMENTS DU SYSTÈME NERVEUX.

A. *Tubes nerveux* (pl. IV, fig. 6). — Les tubes nerveux sont des cordons mous, flexibles, cylindriques, constituant par leur juxtaposition régulière la plus grande partie de la substance blanche des centres nerveux. Leur diamètre varie d'une manière très-notable; il oscille entre $0^{mm},01$ et $0^{mm},001$.

On doit distinguer dans l'étude des tubes nerveux une

enveloppe délicate ou gaîne, un liquide visqueux et une fibre molle centrale, élastique, le *cylinder axis*.

1° L'enveloppe ou la gaîne des tubes nerveux est une membrane excessivement mince, hyaline et souple, qui, suivant Kölliker, aurait la même propriété chimique que celle du sarcolemme des fibres musculaires. Cette gaîne se voit souvent d'une manière très-facile dans ses rapports avec le *cylinder*, lorsqu'à l'aide d'une légère pression on parvient à faire fuser la substance grasse interposée (pl. IV, fig. 6), ou bien encore sur des coupes minces transversales de fibres nerveuses que l'on a solidifiées à l'aide de la solution chromique, et dont a enlevé les matières grasses par l'action de la térébenthine (pl. IV, fig. 7). On constate, dans ces cas, que la section du tube nerveux est cylindrique, que la gaîne forme une enveloppe continue, et qu'elle est légèrement distante de la fibre centrale. La manière toute spéciale dont le tissu de la gaîne se comporte sous l'action de l'acide chromique, me porte à croire qu'elle doit être une formation appartenant primitivement au tissu conjonctif.

2° En dedans de la gaîne on trouve la moelle nerveuse qui enveloppe et protége la fibre centrale. Cette moelle nerveuse est fluide et visqueuse comme de l'huile ; on peut constater à l'aide d'une légère pression des fibres nerveuses entre deux lames de verre, qu'elle s'écoule facilement par les extrémités rompues de ces fibres. Elle paraît constituée par des matières grasses susceptibles d'être dissoutes par l'éther et l'essence de térébenthine. L'épaisseur de la substance médullaire varie notablement, suivant qu'on examine une fibre nerveuse en tel ou tel point de sa continuité. C'est elle qui donne aux tubes nerveux leur aspect blanc caractéristique ; à mesure que son épaisseur diminue, ceux-ci prennent en effet une coloration grise de plus en plus accentuée. On peut s'assurer, du reste, de ce fait et de l'influence que les proportions variées de substance médullaire exercent sur la dégradation de teinte des fibres nerveuses, en étudiant à l'état frais les fibres grises de la racine interne des nerfs olfactifs et optiques, à mesure que celles-ci se rapprochent insensiblement de leur point d'implantation central.

Lorsque les couches les plus superficielles de la moelle nerveuse viennent à se coaguler sous l'influence du refroidissement, ces

couches s'isolent insensiblement de la paroi interne de la gaîne, et il en résulte l'apparition d'un double contour, apparition qui n'existe pas pour des nerfs à l'état frais.

3° La *fibre centrale* des tubes nerveux, ou le *cylinder axis*, est une fibre cylindrique solide, réfractant la lumière de la même manière que la moelle nerveuse, et par conséquent difficile à apercevoir sur des nerfs frais. Cependant à l'aide de certains artifices de préparation, il est assez aisé de déceler sa présence et de se rendre compte de ses rapports et de ses propriétés.

Le *cylinder axis* se présente sous l'aspect d'une fibre pâle homogène, à profils rectilignes et parfaitement accusés ; sa coloration est jaunâtre, elle résiste à l'action des réactifs qui dissolvent les substances grasses, et apparaît sur des coupes horizontales rendues transparentes, sous l'aspect de petits filaments très-nettement isolés et occupant les portions centrales de chaque tube nerveux (pl. IV, fig. 7). Elle constitue véritablement l'axe des cylindres que les tubes nerveux représentent.

B. *Cellules nerveuses.* — Les cellules nerveuses sont formées par les mêmes éléments fondamentaux que l'on rencontre dans la constitution de toutes les autres cellules de l'économie, d'une membrane d'enveloppe, d'un contenu et d'un noyau.

Variables suivant les régions où on les étudie, au point de vue de leur nombre, de leur consistance, de leur coloration, de leurs prolongements, et de leurs rapports avec les fibres nerveuses, les cellules des centres nerveux présentent entre elles des caractères communs qui les rapprochent les unes des autres, et des caractères de dissemblance non moins tranchés.

Si l'on compare les cellules des cornes postérieures de la moelle à celles des cornes antérieures (pl. XI, XVII, XIX, XX, XXXVII, XXXVIII), celles de la substance corticale à celles de la substance grise du cervelet, celles de la protubérance aux précédentes, on sera en effet frappé des différentes configurations sous lesquelles elles peuvent successivement se présenter. Nous aurons du reste, à propos de l'étude particulière de chacune des régions spéciales du système nerveux central, l'occasion de les étudier isolément dans leurs caractères histologiques et leurs rapports réciproques. Nous pouvons dire seulement maintenant d'une manière générale :

Que la membrane d'enveloppe de chacune d'elles est presque partout très-délicate, qu'elle semble quelquefois faire défaut, comme cela se voit à propos des petits corpuscules de la couche moyenne de la substance grise cérébelleuse (pl. XXXVIII, fig. 5), qu'elle paraît être de la même nature au point de vue de ses propriétés chimiques et de sa constitution primordiale que celle de la gaîne des tubes nerveux ;

Que le contenu des cellules nerveuses qui semble quelquefois aussi faire défaut, est en général une substance visqueuse et molle, de coloration jaunâtre, qui donne à certaines d'entre elles (aux cellules de la substance corticale entre autres) l'aspect de gouttelettes huileuses, que ce contenu dans certaines régions est diversement nuancé, qu'il est quelquefois brunâtre et souvent constitué par une agglomération de granulations moléculaires qui font saillie sous la paroi et donnent au contour de la cellule un aspect irrégulier ;

Qu'au centre du contenu se trouve le noyau de la cellule, qui a la forme d'une vésicule à contours souvent très-nets, renfermant quelquefois, une ou deux autres petites vésicules secondaires, très-brillantes, qui ne sont autres que des nucléoles ;

Qu'enfin un des caractères les plus accentués des cellules nerveuses, c'est de présenter des prolongements multiples diversement ramifiés, lesquels tantôt se continuent franchement avec les fibres nerveuses elles-mêmes, tantôt ne semblent avoir avec elles que des rapports éloignés, et tantôt encore servent à les anastomoser avec les cellules du voisinage pour former des associations isolées, dont les éléments sont ainsi, grâce à ces moyens connectifs, rendus strictement solidaires entre eux.

C. Quant aux rapports intimes que les fibres nerveuses affecteraient avec les cellules nerveuses, quoique nos recherches personnelles ne nous aient pas permis d'être complétement affirmatif dans tous les points relatifs aux divers modes de terminaison des fibres nerveuses au sein des différentes régions de substance grise, nous sommes néanmoins porté à considérer comme certaine, la continuité d'un certain nombre de fibres nerveuses avec les prolongements des cellules correspondantes.

Le fait nous paraît parfaitement évident à propos des prolonge-

ments internes et antérieurs des grosses cellules de la moelle. Nous avons pu suivre, en effet, non-seulement chez les animaux, mais encore chez l'homme, ces prolongements antérieurs jusqu'au moment où ils passent à l'état de fibres de racines antérieures. Nous avons constaté des exemples analogues au sein de la substance grise du corps strié, dans la substance gélatineuse des cornes postérieures chez le bœuf; aussi pensons-nous que la continuité de la fibre et de la cellule nerveuse est un fait général, qui peut ne pas apparaître manifestement à tous les observateurs, par le fait même de la délicatesse excessive des éléments que l'on étudie, de la facilité extrême avec laquelle leur continuité est rompue, et de l'adhérence des éléments nerveux au tissu conjonctif qui les environne, dont il faut en quelque sorte les isoler presque constamment avec effraction.

Toujours est-il que dans les cas où nous avons été à même de pouvoir suivre une fibre nerveuse dans sa continuité, jusqu'à son point de fusionnement avec la cellule correspondante, nous avons constaté qu'elle s'amincissait progressivement dans ses éléments constitutifs ; que si la gaîne et le *cylinder* diminuaient réciproquement en diamètre, la disparition progressive de la substance médullaire était le phénomène le plus apparent ; qu'il arrivait un moment, en effet, où la gaîne et le *cylinder* n'étaient plus séparés l'une de l'autre que par l'épaisseur d'une couche de substance transparente interposée, excessivement mince ; qu'alors la gaîne du tube se continuait avec la paroi de la cellule, le contenu du tube avec celui de la cellule, tandis que le *cylinder* se prolongeait directement, en se fusionnant avec le noyau de la cellule lui-même, et qu'ainsi la substance même du noyau était le point d'aboutissement définitif où venaient s'amortir un certain nombre de *cylinders*.

Dans d'autres circonstances nous avons pu constater pareillement l'amincissement progressif des fibres nerveuses dans tous leurs éléments, l'éparpillement de ces éléments, et leur implantation successive sur la paroi des cellules correspondantes (pl. XX, fig. 8).

Nous sommes donc naturellement amené à dire que la fibre et la cellule nerveuse forment *un tout* complet, une sorte d'unité anatomique, aussi solidairement associées l'une à l'autre que la fibre

musculaire à la fibre tendineuse, et que si les connexions de chacune d'elles ne peuvent être constamment démontrées partout d'une manière péremptoire, il n'en faut pas moins admettre au point de vue de leur rôle dynamique, cette solidarité comme existant dans ces circonstances à l'état virtuel, et comme étant la seule et unique manière rationnelle de comprendre le mode de génération et de propagation des actions nerveuses.

Nous sommes pareillement amené à admettre que la disposition spéciale qui existe à l'une des extrémités de la fibre nerveuse doit être pareillement représentée à l'autre extrémité, et que si une fibre nerveuse se termine par un de ses bouts en se confondant avec une cellule nerveuse, l'autre bout doit offrir un mode de terminaison analogue, et que dès lors, ces deux cellules nerveuses terminales sont les compléments indispensables et nécessaires de toute fibre nerveuse avec laquelle elles constituent un petit système spécial; et qu'il est aussi illogique et antiphysiologique, de vouloir comprendre l'existence d'une fibre nerveuse sans ses deux cellules satellites, qu'une fibre musculaire sans ses deux points d'insertion (pl. IV, fig. 4).

C'est ainsi, à notre avis, qu'il convient d'envisager le mode de groupement des éléments nerveux entre eux dans leurs connexions réciproques, sous peine de rien comprendre au rôle dynamique que chacun d'eux est appelé à jouer.

Chaque fibre nerveuse représente en quelque sorte un fil conducteur interposé entre deux foyers d'activité nerveuse dont il sert à transmettre les diverses modalités successives. Chaque cellule nerveuse joue en effet, soit le rôle d'appareil *récepteur*, soit le rôle d'appareil générateur d'influx nerveux.

On comprend dès lors comme quoi, en envisageant ainsi les éléments du système nerveux dans leurs rapports réciproques, nous sommes amené à considérer les diverses régions de substance grise, qui ne sont après tout qu'une agglomération plus ou moins abondante de cellules nerveuses, comme les seules régions véritablement actives dans l'ensemble des manifestations fonctionnelles du système nerveux, comme des foyers incessants d'incitations nerveuses, et par contre, à ne voir dans l'ensemble des fibres blanches qu'une série de conducteurs parallèles et indépendants, destinés à les associer les unes avec les autres, et

à les fusionner en les accouplant pour les faire agir en commun.

Cette interprétation toute physiologique n'est pas, du reste, une conception purement théorique ; nous verrons d'ailleurs plus loin qu'elle est non-seulement en accord avec les faits d'ordre anatomique, mais encore avec les faits d'ordre pathologique, et qu'ainsi la solidarité médiate des divers dépôts de substance grise entre eux est telle, que lorsqu'une désorganisation vient à intéresser l'un d'eux, son congénère, auquel il est strictement associé, en ressent peu à peu le contre-coup, et subit ainsi à distance les effets en retour d'une union trop intime.

Cette façon de considérer les choses, simplifie donc d'une manière satisfaisante et positive les données du problème si ardu de l'agencement, de la direction, et des connexions des fibres nerveuses dans les régions centrales, puisqu'elle les réduit à ces points principaux : étudier les différents dépôts centraux de substance grise dans leurs rapports réciproques ; rechercher ceux dont les atrophies et les désorganisations s'influencent réciproquement, et poursuivre la direction et les rapports des fibres blanches qui les conjuguent les uns aux autres.

C'est, en effet, à cette méthode féconde que nous avons eu constamment recours dans toutes nos recherches anatomiques : chaque fait d'anatomie normale que nous avons enregistré était soumis immédiatement au contrôle des faits analogues d'anatomie pathologique ; et c'est ainsi, en nous appuyant à chaque pas sur ce précieux contrôle, que nous sommes amené à dire que la loi de solidarité des divers dépôts de substance grise entre eux est un fait constant, et qu'il n'est pas d'agglomération de substance nerveuse, quelque isolée qu'elle soit, qui ne puisse être rattachée à un amas de substance nerveuse auquel elle est strictement conjuguée.

D. Au point de vue du développement des éléments nerveux envisagés en eux-mêmes, on peut dire que les fibres et les cellules nerveuses résultent d'une simple modification des cellules embryonnaires primordiales.

A un moment donné, chez des embryons de huit à dix semaines environ, la substance grise de l'encéphale n'est qu'une agglomération de cellules et de noyaux libres plongés au sein d'une

matière amorphe très-adhérente et très-dense. Ces cellules, dès cette époque, sont très-pâles. Elles présentent déjà même quelques rudiments de prolongements d'une extrême finesse (pl. XL, fig. 35). Elles paraissent se développer, soit aux dépens des cellules préexistantes, soit aux dépens de la matière amorphe qui leur sert en quelque sorte de réserve germinative, soit par scission des noyaux et génération endogène d'éléments nouveaux.

Les fibres cérébrales à cette époque sont toutes d'une coloration grisâtre opaline, et chacune d'elles est très-transparente, la matière médullaire n'y apparaît pas encore : on constate alors que ces fibres succèdent à une transformation de cellules qui se juxtaposent, se placent en lignes et en séries parallèles, et en se combinant de diverses manières finissent par constituer les éléments multiples de la fibre nerveuse (pl. LX, fig. 35); ainsi, tandis qu'un certain nombre d'entre elles se disposent bout à bout pour constituer la paroi de la gaîne névrilématique, il en est d'autres, celles qui sont intermédiaires, qui finissent en se fusionnant par constituer la fibre centrale des *cylinders*. Le dépôt de la substance médullaire ne nous a paru s'effectuer qu'à une époque du développement plus avancé.

Le développement des éléments nerveux de la moelle épinière s'effectue par un mécanisme analogue; seulement, pour ce département spécial du système nerveux, l'époque de leur apparition nous a semblé être en avance sur celle des cellules et des fibres nerveuses de l'encéphale. Ainsi, chez un embryon de dix semaines environ, les grosses cellules de la moelle nous ont semblé avoir des caractères spécifiques beaucoup plus prononcés que ceux des cellules cérébrales (pl. XL, fig. 36 [*b*]). Quant aux fibres blanches spinales, leur développement présente les mêmes phases successives que celui des fibres cérébrales, seulement l'apparition de la matière médullaire nous a paru aussi se déceler d'une manière plus précoce. Nous pûmes encore constater que les fibres des racines postérieures étaient plus hâtives dans leur développement que les fibres spinales proprement dites, et qu'elles étaient complétées beaucoup plus tôt dans le mode de groupement de tous leurs éléments (pl. LX, fig. 36 [*a*]).

Quant au développement ultérieur des éléments du système nerveux central, les détails que nous possédons sur ce point sont

encore trop incomplets pour essayer d'en faire un résumé sommaire ; ce sont des études que nous nous proposons de poursuivre ultérieurement.

PREMIÈRE SECTION.

SYSTÈME DES FIBRES CONVERGENTES INFÉRIEURES.

CHAPITRE PREMIER.

RÉGIONS POSTÉRIEURES DU SYSTÈME NERVEUX EN RAPPORT AVEC LES PHÉNOMÈNES DE LA SENSIBILITÉ EN GÉNÉRAL.

(Pl. I, fig. 1, et pl. III, fig. 1.)

La description générale du système convergent inférieur, c'est-à-dire des éléments nerveux qui contribuent à former le système spinal proprement dit, peut être ramenée à une série de propositions succinctes dont voici l'exposé :

1° Chaque groupe de conducteurs nerveux convergents, disséminé sous l'aspect de fibrilles plexiformes entrelacées dans les régions périphériques d'où il émerge, se concentre peu à peu à mesure qu'il se rapproche des régions centrales, sous l'aspect de fibres juxtaposées, constituant des cordons blancs, cylindriques, à trajet d'autant plus allongé qu'ils proviennent de régions plus éloignées.

Ces cordons nerveux qui, dans les régions moyennes et inférieures du tronc, renferment sous une enveloppe névrilématique commune, des fibres à action centripète et des fibres à action centrifuge, se dissocient bientôt au niveau des régions latérales du rachis en deux grandes divisions. Tandis que les unes (les fibres racines antérieures), s'écartant du tronc commun sous des angles variés, vont s'implanter directement sur les régions antéro-latérales de l'axe spinal ; les autres, après avoir reçu un contingent spécial d'éléments nerveux qui leur est envoyé régulièrement de la chaîne des ganglions sympathiques, vont toutes se mettre en rapport avec une série d'intumescences grises, qui

interrompent la continuité d'un grand nombre, et qui constituent les *ganglions* propres affectés à toute fibre nerveuse centripète.

2° Cette catégorie spéciale de fibres nerveuses centripètes, dont l'étude va nous préoccuper tout d'abord, présente les dispositions générales qui suivent, dans son mode de distribution :

Elles abordent les divers amas de substance grise ganglionnaire qui leur sont destinés par le pôle le plus externe; elles s'éparpillent pour la plupart au milieu de sa masse, et se mettent en connexion avec les cellules ganglionnaires elles-mêmes, tandis qu'une portion minime d'entre elles n'affecte aucun rapport avec ces mêmes cellules, et traverse ainsi les ganglions de part en part. Ces deux catégories de fibres centripètes constituent, à proprement parler, l'ensemble des fibres afférentes aux divers depôts de substance grise ganglionnaire (pl. I, fig. 1 [9, 10, 11]).

3° Une nouvelle génération de fibres nerveuses qui sont, au point de vue de la direction, la prolongation médiate des fibres précédentes, émerge des ganglions, par le pôle opposé à celui qui appartient aux précédentes (pl. I, fig. 1 [25, 26, 27]).

Ces fibres secondaires *efférentes* des ganglions présentent à leur tour les dispositions qui suivent :

I. Un premier groupe, subdivisé bientôt, gagne les régions postéro-latérales de l'axe, sous l'aspect de fibrilles blanchâtres fasciculées (fibres des racines postérieures; — racines blanches des nerfs). Elles s'implantent régulièrement les unes au-dessus des autres dans ces mêmes régions, et constituent ainsi, de bas en haut, une série non interrompue de fibres juxtaposées (pl. I, fig. 1 [25, 26, 27]).

a. Les unes vont directement s'implanter au milieu des divers dépôts de substances gélatineuses de Rolando, superposés régulièrement les uns au-dessus des autres dans toute la grandeur de l'axe spinal (fibres excito-motrices).

b. Les autres se mettent en rapport avec les réseaux de cellules dont l'agglomération constitue la *substance grise centrale de l'axe spinal* (racines grises des nerfs, fibres végétatives vaso-motrices).

Ce premier groupe de fibres efférentes de la substance ganglionnaire, au point de vue de ses connexions et de ses rapports, pourrait être désigné sous le nom générique de fibres *ganglio-spinales*.

II. Un deuxième groupe, dont les éléments juxtaposés aux fibres précédentes s'en séparent rapidement à partir de leur émergence des ganglions, s'accolle sur les régions latérales de l'axe spinal (pl. I, fig. 1 [41, 42, 43, etc.], pl. II) et va, sous forme de fascicules régulièrement étagés les uns au-dessus des autres, gagner, par un trajet direct, les régions les plus centrales du cerveau.

Ce second groupe de fibres efférentes de la substance ganglionnaire, au point de vue de ses connexions et de ses rapports, pourrait être désigné sous le nom générique de fibres *ganglio-cérébrales*.

Elles constituent, par leur ensemble, un système spécial d'éléments nerveux parfaitement isolé : le système des fibres latérales de l'axe.

Nous allons donc avoir, dans la description des éléments multipliés qui constituent le système des fibres convergentes inférieures, à passer successivement en revue :

1° L'ensemble des diverses séries de fibres afférentes aux divers amas de substance grise ganglionnaire, jusqu'à leur point de contact avec les divers ganglions qui leur sont propres ;

2° L'étude isolée de ces divers amas de substance ganglionnaire ;

3° La série des fibres efférentes des ganglions ; et parmi ces fibres, à étudier séparément : *a.* celles qui vont se jeter dans les divers amas de substance grise de l'axe (fibres ganglio-spinales) ; ici viendra se placer la description des divers dépôts de substance gélatineuse de Rolando, et celle des faisceaux postérieurs qui en émergent, puis celle de la substance grise des régions les plus centrales de l'axe spinal, etc. ; et, *b.*, celles qui vont directement se perdre dans les régions de substance grise les plus centrales du cerveau, et dont les éléments multiples constituent dans leur ensemble le système des fibres latérales de l'axe (fibres ganglio-cérébrales).

§ 1er. — Fibres convergentes afférentes aux divers amas de substance grise ganglionnaire.

1° Fibres afférentes aux ganglions de la sensibilité générale.

L'étude générale du trajet, du parcours et du mode de groupement des cordons nerveux périphériques étant particulièrement du ressort de l'anatomie descriptive, nous renvoyons, pour tout ce qui concerne ces détails, aux traités spéciaux qui en ont donné une histoire complète ; il nous suffira de rappeler ici :

Que les expansions terminales des nerfs étalées en plexus à la périphérie, soit à la surface du tégument cutané, soit au milieu des interstices des fibrilles musculaires, soit même au centre des corpuscules de Paccini, se concentrent bientôt en fascicules, successivement croissant en volume, pour venir, en définitive, constituer les plexus sacrés, lombaires, brachiaux cervicaux, superficiels et profonds ;

Qu'à partir de ces premiers essais d'agglomération, les fibres nerveuses émergées des régions les plus dissemblables de l'organisme commencent à se rapprocher insensiblement les unes des autres, pour aller, en définitive, sous l'aspect de fibrilles parallèles régulièrement espacées entre elles, se mettre en rapport, après avoir reçu les fibres des ganglions sympathiques, avec une série d'amas ganglionnaires situés de chaque côté de la ligne médiane (pl. 1, fig. 1 [9, 10, 11, etc.]).

Que toutes les fibres convergentes, à action centripète, quelle que soit leur provenance à la périphérie, celles qui viennent des régions inférieures, aussi bien que celles qui émergent des régions moyennes et supérieures, obéissent toutes d'un mouvement unanime à une sorte d'attraction qui les rapproche des régions centrales du système nerveux, et qu'elles rencontrent toutes un amas ganglionnaire interposé sur leur passage avant leur implantation centrale (pl. I, fig. 1 [5, 17, 18, 19]) ;

Ce premier amas de substances ganglionnaires que toutes les fibres centripètes trouvent interposé le long de leur continuité est un fait constant, commun à la généralité d'entre elles. Les ganglions constituent comme une sorte de barrière située entre les régions périphériques où sont collectées les impressions exté-

rieures et les régions centrales où elles sont élaborées. Nous arrêterons provisoirement à cette limite si naturelle qui va nous servir de point de repère commun, la description des fibres propres à la sensibilité générale.

Nous allons appliquer la même méthode successivement aux fibres centripètes acoustiques, optiques, olfactives, etc. Nous les conduirons isolément jusqu'à leur point d'implantation dans la substance grise des ganglions qui leur sont propres ; et une fois que nous aurons accompagné ainsi chaque groupe d'éléments nerveux jusqu'à sa barrière naturelle, nous poursuivrons l'étude de leur direction et de leurs rapports ultérieurs à partir de leur point d'émergence de chaque dépôt ganglionnaire.

2° Fibres afférentes aux ganglions acoustiques (pl. I, fig. 1 [10]).

Les fibres convergentes acoustiques présentent, eu égard aux fibres de la sensibilité générale, un trajet peu étendu. Elles naissent dans l'oreille interne, des réseaux nerveux périphériques, entremêlées de cellules nerveuses qui tapissent les cavités vestibulaire et cochléarienne (1).

Elles forment bientôt deux branches distinctes, qui se fusionnent en un même tronc nerveux dans l'intérieur même du conduit auditif interne; puis elles s'accolent au nerf facial, dont elles partagent la direction pendant quelque temps, contournent de dehors en dedans, par un trajet spiroïde, le pédoncule cérébelleux inférieur, et précisément en ce point, s'écartent les unes des autres en fibrilles divergentes, pour recevoir dans leurs interstices une série de petits dépôts de substance grise plus ou moins fusiformes, dont l'ensemble constitue, à proprement parler, pour les fibrilles acoustiques, une véritable intumescence ganglionnaire (pl. XVII, fig. 17, et pl. VII, fig. 2 et 3).

Ce sont ces diverses traînées de substance ganglionnaire, infiltrées en quelque sorte au milieu des filaments nerveux du nerf acoustique, qui lui donnent une coloration et une friabilité si caractéristiques.

La grande majorité des fibres acoustiques entrent en rapport

(1) Kölliker, *Histologie*, p. 712.

direct avec les cellules nerveuses interposées sur leur trajet; mais il est une autre portion de fibres qui leur demeurent complétement étrangères, et qui vont directement se perdre dans la substance grise de la région centrale de l'axe spinal. Ce sont les fibres du tronc nerveux acoustique qui occupent le plan le plus postérieur; aussi constituent-elles, à proprement parler, les racines grises de ce nerf (pl. XXVIII, fig. 1 [6, 6′], et pl. XVII et pl. VIII).

3° Fibres afférentes aux ganglions optiques (pl. I, fig. 1 [54]; pl. II [42, 7, 8]).

Les fibres nerveuses convergentes optiques émergent des cellules de la périphérie rétinienne.

Elles se groupent presque immédiatement en fascicules légèrement convergents, qui perforent isolément la face postérieure des tuniques de l'œil, d'avant en arrière, et se trouvent bientôt réunies, après avoir franchi la sclérotique, sous une enveloppe commune. Le fascicule cylindroïde qui résulte de leur juxtaposition, s'entrecroise bientôt en partie avec son congénère du côté opposé, en avant de la selle turcique, pour constituer ce que l'on appelle le chiasma des nerfs optiques (pl. XXX, fig. 6).

Ce chiasma présente à considérer plusieurs catégories de fibres :

1° Les unes, entrecroisées en X sur la ligne médiane, vont gagner ainsi les régions centrales du côté opposé à celui d'où elles émergent. Elles constituent la portion moyenne de l'épaisseur du chiasma (2 et 2′, pl. XXX, fig. 6). Au point de vue des caractères homologues, elles représentent les fibres moyennes entrecroisées sur la ligne médiane du nerf olfactif (pl. I, fig. 1 [65]; pl. XXVI [12, 12′]).

2° Les autres, les plus externes, se présentent pour chaque nerf optique sous l'aspect de fibres à direction longitudinale antéro-postérieure, légèrement concave en dehors. Elles relient les régions de la périphérie rétinienne, d'où elles dérivent, aux régions centrales du système nerveux du côté correspondant (corps genouillés ou tubercules quadrijumeaux) (pl. XV, fig. 6 [1, 1′], et pl. I, fig. 1 [66, 66′]).

Ce sont, par conséquent, des fibres directes non entrecroisées, qui représentent ici les fibres directes homologues, dont l'en-

semble constitue la racine externe de l'olfactif (pl. I, fig. 1 [57]; pl. XV, fig. 1 [8]).

3° D'autres (pl. XV, fig. 3 [5, 3]) sont dirigées dans le sens transversal, et sont concaves, les unes en avant, les autres en arrière: les premières plongent vraisemblablement dans l'épaisseur de la substance grise des deux rétines, par leurs deux extrémités libres dirigées en avant; elles peuvent être considérées comme de véritables fibres commissurantes, servant à rendre solidaires deux dépôts de substances nerveuses périphériques; les secondes, au contraire, adossées aux précédentes et à concavité postérieure, ont leurs extrémités perdues au milieu des dépôts de substance grise qui font partie des régions centrales du système nerveux.

Elles jouent probablement un rôle analogue aux précédentes, et peuvent être considérées comme de véritables fibres commissurantes, concourant à l'unité d'action des appareils centraux en rapport avec les impressions visuelles.

4° Il existe encore une autre série de fibres qui se voient sans préparation, à la partie inférieure du chiasma, et que l'on aperçoit bien lorsqu'on l'a renversé d'avant en arrière et de haut en bas. Ces fibres, venues avec les précédentes des plexus nerveux périphériques, et contenues avec elles sous la même enveloppe névrilématique, se jettent directement, après un court trajet et après s'être entrecroisées, au sein de deux amas de substance grise centrale bilobés, qui occupent les régions inférieures du troisième ventricule (pl. XV, fig. 6 [4]; pl. I, fig. 1 [60, 10]; pl. XXVI). Ces deux amas de substance grise, décrits sous le nom de *tuber cinereum*, sont, dans la série des vertébrés, proportionnels, comme masse, à l'abondance des fibres grises qui s'y implantent. Au moment où les fibres optiques vont se perdre dans cet amas de substance nerveuse, elles changent subitement d'aspect; elles passent de l'état de fibres blanches à l'état de fibres grises, et peuvent être ainsi suivies à l'œil nu, dans leur dégradation et leur amincissement successif. Elles représentent parmi les conducteurs convergents optiques, la série des fibres grises des nerfs spinaux, celle des fibres grises convergentes acoustiques, et celle des fibres grises olfactives (pl. I, fig. 1 [33, 34, 35, etc.]).

L'ensemble des fibres convergentes optiques qui sont posté-

rieures au chiasma forme donc une agglomération de conducteurs nerveux juxtaposés, dont les uns sont entrecroisés et dont les autres sont directs. Elles se groupent ainsi en formant un faisceau unique, cylindroïde d'abord, puis bientôt aplati sous forme d'une bandelette curviligne, embrassant étroitement par sa concavité la face externe du pédoncule cérébral correspondant. Arrivée au niveau de la limite postéro-inférieure de la couche optique correspondante, cette bandelette blanchâtre devient bifide et se divise en deux bandelettes secondaires (pl. I, fig. 1; pl. II et pl. XV, fig. 1 et 3).

L'une d'elles, la supérieure, se perd en s'épanouissant dans un amas de substance grise interposé sur son passage, et qui répond au bord inférieur de la couche optique, dont cependant il est parfaitement distinct : c'est le corps genouillé externe; l'inférieure suit une disposition analogue et gagne en s'y distribuant la substance ganglionnaire du corps genouillé interne, située en dedans du précédent (pl. XV, fig. 3 [5, 6]).

D'après ce que nous avons indiqué jusqu'ici, les cellules nerveuses des corps genouillés étant les premiers amas de substance grise que les fibres convergentes optiques rencontrent sur leur parcours centripète, nous considérons ces intumescences grises comme leurs véritables ganglions, en vertu des mêmes principes d'analogie qui nous ont fait considérer comme ganglions les premiers amas de substance grise que les fibres de la sensibilité générale et spéciale (fibres acoustiques) ont trouvés interposés le long de leur continuité (pl. I, fig. 1). Nous interrompons donc ici provisoiremeut leur description qui sera reprise plus tard, parallèlement avec celle des autres fibres efférentes des amas ganglionnaires.

4° Fibres afférentes aux ganglions olfactifs (pl. I, fig. 1 ; pl. II).

Les fibres convergentes olfactives représentent, comme celles que nous venons successivement déjà de passer en revue, une série de conducteurs nerveux reliant, soit d'une façon directe, soit d'une façon entrecroisée, les plexus nerveux périphériques épanouis à la surface de la pituitaire, avec les régions de substance grise centrale du système nerveux. Seulement la distribution des fibres

périphériques présente pour cette paire nerveuse une disposition spéciale, que nous devons relever en passant, afin de mettre plus de précision dans le langage anatomique, et par suite dans les idées qu'il représente.

On désigne ordinairement sous le nom de *bulbe du nerf olfactif* cette intumescence grisâtre qui existe au-dessus de la lame criblée de l'éthmoïde, et d'où partent une série de radiations blanchâtres, qui vont s'épanouir dans les régions supérieures de la pituitaire (pl. II [42]).

Cet amas de cellules nerveuses et les fibrilles branches anastomosées en plexus se trouvent, au point de vue de l'anatomie générale, dans les mêmes rapports que les cellules de la rétine vis-à-vis des fibrilles nerveuses qui en dérivent, de sorte qu'il résulte de cette disposition toute spéciale, que la substance grise du bulbe de l'olfactif et les plexus anastomosés qui en proviennent, représentent, à proprement parler, une véritable expansion nerveuse périphérique, au même titre que la rétine elle-même, au même titre que les plexus terminaux des nerfs acoustiques et des nerfs cutanés, qui sont, eux aussi, constitués par des combinaisons de fibrilles et de cellules nerveuses.

Voyons maintenant comment la périphérie olfactive, telle que nous venons de la définir, se trouve rattachée aux régions centrales du système nerveux.

De même que précédemment, nous trouvons ici des fibres directes et des fibres entrecroisées.

Nées de l'intumescence de la substance grise, décrite improprement sous le nom de bulbe de l'olfactif, les fibres convergentes olfactives suivent toutes, d'avant en arrière, un trajet rectiligne, à la base du cerveau, dans une scissure propre qui leur est ménagée dans l'interstice de deux circonvolutions (pl. XV, fig. 1 [1, 1']).

Arrivées au niveau de la région inférieure du corps strié (espace perforé de Vicq d'Azyr), elles se dissocient brusquement et présentent trois directions principales :

1° Une portion d'entre elles, portion moyenne, suit un trajet bien remarquable, et, la plupart du temps, bien plus difficile à démêler chez l'homme que chez certaines espèces animales, telles que le mouton, le bœuf, le cheval, lesquelles présentent un grand développement de cette catégorie spéciale de fibres

olfactives (pl. I, fig. 1 [67]; pl. XV, fig. 1 [3]; pl. XXV et pl. XXVI).

Elles s'élèvent verticalement en haut, en suivant une direction légèrement oblique sous forme d'un chevelu radiculaire très-délié, dans l'épaisseur de la substance grise du corps strié (pl. XXV, 15) : elles progressent ainsi sans s'y distribuer, en décrivant une courbe à concavité inférieure, parallèle aux fibres de la commissure blanche antérieure, au-dessous desquelles elles sont situées et avec lesquelles elles sont souvent confondues, et vont, après s'être entrecroisées sur la ligne médiane, se distribuer vraisemblablement dans la substance grise ganglionnaire, du côté opposé à celui d'où elles proviennent (pl. XXVI, 12 et 12').

Elles répondent ainsi, au point de vue des caractères homologues, aux fibres moyennes convergentes optiques qui s'entrecroisent au niveau du chiasma et qui passent du côté opposé à celui qui leur a donné naissance (pl. I, fig. 1 ; comparez [64, 67]).

2° Un deuxième groupe de fibres convergentes olfactives, ce sont les plus internes (pl. I, fig. 1 [5, 6]; pl. XXV, 13, pl. XV [4, 4']), va, sous l'aspect de fibrilles grisâtres, gagner la scissure inférieure médiane du cerveau et se perdre, après s'être entrecroisé, en avant du tuber cinereum dans un petit amas de substance cendrée dont la masse, dans la série des vertèbrés, est proportionnelle à leur nombre (pl. XXXIX, fig. 5, 10, 13 et 16), et qui se trouve situé de chaque côté de la cloison transparente. Nous verrons plus loin ses connexions et ses rapports avec la région de substance grise centrale qui tapisse les cavités spino-cérébrales.

Cet ordre de fibres représente ici les fibres grises des nerfs spinaux, les fibres grises acoustiques et les fibres grises convergentes optiques.

3° Le troisième groupe de fibres convergentes olfactives, qui sont des fibres directes non entrecroisées, et en même temps le plus externe (pl. I, fig. 1 [57]; pl. XV, 8; pl. XXV [14, 14']). Elles se séparent des précédentes sous un angle plus ou moins aigu, s'appliquent dans une partie de leur parcours à la partie inférieure du corps strié, gagnent, en suivant une direction légèrement oblique, l'extrémité la plus antérieure du lobe sphénoïdal, plongent sans s'y distribuer au sein de la substance grise

corticale, qu'elles rencontrent devant elles (pl. XV), la traversent dans toute son épaisseur, et vont, sous l'aspect d'un filament blanchâtre excessivement grêle, souvent difficile à suivre dans l'espèce humaine, se perdre, en définitive, dans un noyau de substance nerveuse, spécial, parfaitement délimité, qui joue vis-à-vis d'elles le rôle d'un véritable ganglion. Ce noyau de substance grise est, en effet, le premier amas de cellules nerveuses interposé entre les régions olfactives périphériques et les régions centrales vers lesquelles ces fibres convergent (pl. I, fig. 1 [5, 9]; pl. XV, fig. 1 [8]; pl. II, 12 ; pl. XXV [14, 14′]; pl. XXVI [11, 11′]; pl. XXXIV, [12, 12′]; et pour l'anatomie comparée, pl. XXXIX, fig. 12 [1, 1′], fig. 15 [5] et fig. 18).

5° Fibres de la sensibilité viscérale.

Les plexus nerveux périphériques disséminés, soit à la surface des muqueuses viscérales, soit au sein de la trame même qui constitue les viscères, se trouvent pareillement reliés par une série de conducteurs nerveux plus ou moins directs aux régions centrales du système nerveux ; et en cela les impressions viscérales affectent un trajet, des rapports, un mode de distribution en tout comparables aux diverses modifications successives subies par les impressions parties, soit de la périphérie sensitive proprement dite, soit de la périphérie des organes des sens.

Ainsi, les divers plexus épanouis à la surface des muqueuses laryngienne, trachéale, bronchique, etc., forment une série de filaments, ténus d'abord, puis successivement plus volumineux, qui prennent part à la constitution du tronc pneumogastrique : les plexus terminaux qui émergent du tissu musculaire cardiaque arrivent aussi apporter leur contingent de fibrilles ; ceux qui appartiennent au tissu hépatique, au tissu splénique, ceux qui sont éparpillés en réseaux très-déliés, soit à la surface de la muqueuse œsophagienne ou de la muqueuse gastrique, obéissent pareillement aux mêmes tendances convergentes ; et il résulte bientôt de cette juxtaposition sous une même gaîne nerveuse, de ces divers conducteurs nerveux, les uns à l'état de tubes larges, les autres à l'état de tubes minces, la formation d'un gros tronc nerveux unique, qui les résume tous, le pneumogastrique, lequel, remon-

tant comme les autres rameaux nerveux à direction centripète, vers les régions supérieures de l'axe spinal, rencontre préalablement, ainsi que ses homologues, une agglomération de cellules ganglionnaires interposées sur sa continuité, et se comporte vis-à-vis d'elles comme les autres fibres nerveuses rachidiennes se comportent vis-à-vis des ganglions spinaux.

Les plexus terminaux qui se distribuent à la surface de la muqueuse intestinale dans toute son étendue; ceux qui sont en rapport avec les tissus propres des reins, des uretères et de la vessie, sont reliés pareillement aux régions centrales de l'axe spino-cérébral par une série de conducteurs nerveux qu'il est jusqu'à présent presque impossible de pouvoir suivre isolément dans leur trajet centripète, mais dont on peut cependant constater l'existence sous forme de conducteurs grisâtres, émanant de la chaîne ganglionaire prevertébrale, et allant apporter à chaque groupe de fibres nerveuses afférentes aux ganglions spinaux, leur contingent de fibrilles propres.

Quant aux plexus qui sont répandus à la surface ou dans l'épaisseur de la trame des voies génitales, leur relation avec l'axe spinal est un fait mis hors de doute par la physiologie normale et morbide; mais l'anatomie nous semble avoir été jusqu'à ce jour impuissante pour décider quelle est la véritable route suivie par cet ordre d'impressions si spéciales. Il est très-probable qu'elles doivent avoir comme les autres, des conducteurs directs reliant la périphérie au centre, à travers les lacis inextricables de tous les plexus hypogastriques, et qu'elles doivent être pareillement pourvues d'un appareil ganglionnaire qui leur soit particulièrement affecté. Jusqu'à présent les recherches de la physiologie expérimentale, à laquelle seule il appartient de signaler la présence des amas ganglionnaires en rapport avec l'accomplissement de telle ou telle fonction, a été muette sur le rôle que tel ou tel ganglion de la région lombaire est apte à jouer dans la transmission des impressions venues de la périphérie des appareils génitaux.

Après avoir ainsi successivement accompagné chaque groupe de fibres nerveuses dans son trajet centripète, depuis les régions périphériques jusqu'à son point de rencontre avec la substance grise des ganglions qui lui sont spécialement affectés, nous sommes

naturellement amené à parler de la structure de ces divers amas ganglionnaires.

§ 2. — Des ganglions de la sensibilité générale et spéciale.

1° Ganglions des racines postérieures des nerfs spinaux.

Tous les amas ganglionnaires propres aux racines spinales se présentent sous l'aspect de petites intumescences pisiformes de substance grisâtre, situées sur le trajet des fibres convergentes inférieures, qu'ils interrompent en partie dans leur continuité.

Leur volume présente des variations suivant les régions où on les considère. Il m'a paru développé d'une manière inégale dans les deux sexes (1).

Ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, ce sont ceux qui correspondent aux fibres convergentes des plexus sacrés et lombaires, pour les régions inférieures du tronc, ceux qui sont en connexion avec les plexus brachiaux et cervicaux, pour les régions supérieures, qui ont le développement le plus accentué; ceux au contraire qui sont en rapport avec les fibres des nerfs intercostaux supérieurs et inférieurs, sont réduits au minimum de volume.

La coloration de ces ganglions est en général gris rosé, leur consistance est assez ferme; ce n'est que dans certains cas pathologiques qu'ils deviennent mous et pulpeux, et qu'ils affectent une coloration rougeâtre, ou quelquefois jaune ambré.

Leur structure offre à considérer : 1° une membrane ou coque extérieure; 2° des cellules nerveuses spéciales; 3° des tubes nerveux afférents venant de la périphérie; 4° des tubes nerveux efférents émergeant des ganglions pour aller se jeter dans les divers dépôts de substance grise de l'axe spinal.

1° La membrane des ganglions, de nature fibreuse, est en continuité avec la gaîne névrilématique des troncs nerveux afférents. Elle est ferme, résistante, et limite exactement la substance grise ganglionnaire qu'elle enveloppe de toutes parts (pl. XVII, fig. 9). Elle émet de sa face interne une série de fibrilles de tissu con-

(1) Une préparation simultanée d'une même portion de la moelle épinière dans l'un et l'autre sexe, avec les principaux amas ganglionnaires qui en dépendent, permet de constater nettement cette remarquable disposition, qui rend compte, jusqu'à un certain point, de la prépondérance des phénomènes d'excitabilité et de sensibilité, qui sont en quelque sorte la caractéristique du système nerveux féminin.

jonctif entrecroisées en tous sens qui forment un lacis solide, dans les insterstices duquel reposent les cellules ganglionnaires. C'est au milieu de ces mêmes fibrilles conjonctives que les vaisseaux capillaires rampent pour se disséminer au sein de la substance ganglionnaire.

2° Les cellules ganglionnaires ont un volume considérable, relativement à celui des autres cellules nerveuses; elles sont de forme ovoïde, allongées, pisiformes, lorsque leur prolongement est encore adhérent; elles sont généralement aplaties. Leur coloration est jaunâtre, elles mesurent de $0^{mm},04$ à $0^{mm},09$ de diamètre. Leur paroi est très-fréquemment recouverte de granulations pigmentaires qui donnent à leur contour un aspect crénelé tout spécial. Leur noyau, qui contient un ou deux nucléoles très-brillants, est pareillement ovoïde, il se distingue d'une façon très-nette, et varie en général en volume de $0^{mm},01$ à $0^{mm},018$.

Une particularité des plus remarquables qui appartient à cette catégorie d'éléments nerveux, et qu'elle partage avec les cellules ganglionnaires du grand sympathique, c'est de présenter à leur pourtour une série de fibres curvilignes pourvues de petits noyaux grisâtres, qui les enchâssent et leur constituent comme une série de bourrelets isolés (pl. XVII, fig. 11, 13, 14, etc.).

Ces fibres spéciales, qui sont ainsi pelotonnées autour de la paroi des cellules, nous ont paru faire partie intégrante des éléments nerveux ganglionnaires; quand on racle en effet avec délicatesse un fragment de cette substance ganglionnaire, et qu'on l'examine avec précaution, on ne tarde pas à reconnaître que presque toutes les cellules sont pourvues de ce bourrelet surajouté, et d'une autre part, lorsque l'on essaye de les séparer et d'énucléer ainsi les cellules de leur coque, on s'aperçoit aisément qu'il y a des adhérences intimes et une sorte de chevelu fibrillaire qu'il faut rompre pour opérer la dissociation.

Maintenant, ces fibrilles délicates enroulées en bourrelets circulaires sont-elles bien des fibrilles de tissu conjonctif, comme le pensent un certain nombre d'auteurs, et comme semble l'admettre Vulpian (1), ou bien une modalité spéciale des éléments nerveux?

(1) *Journal de physiologie*, janvier 1862. *Sur la racine ganglionnaire des nerfs hypoglosses*, p. 15.

Il est évident que si l'on veut rechercher dans ces tractus curvilignes concentriques les différents éléments qui constituent les tubes nerveux, on ne les rencontrera pas tous ensemble, et que l'on sera par conséquent amené à les exclure de la catégorie des appareils nerveux, pour les ranger parmi les dépendances du tissu conjonctif; mais si l'on réfléchit d'autre part : que les conducteurs nerveux ne se présentent pas partout avec un ensemble de caractères invariables ; que les fibres propres des nerfs sympathiques se rencontrent avec ces apparences moniliformes; qu'ils ont pour caractères de présenter des fibrilles grisâtres contenant de distance en distance de petits noyaux allongés, comme Remak l'a surtout indiqué (1); que la structure des ganglions des racines postérieures spinales est identique avec celle des ganglions des plexus cœliaques, etc., et des ganglions sympathiques prévertébraux (pl. XVII, fig. 16); que cette apparence de fibres moniliformes représente en définitive, sous une forme permanente, les périodes transitoires du développement des éléments nerveux eux-mêmes;

On arrivera à considérer ces coques de fibres curvilignes grisâtres qui enchâssent les cellules ganglionnaires, comme des éléments nerveux parfaitement légitimes.

Les rapports intimes qui relient cette variété d'éléments nerveux aux cellules elles-mêmes, m'ont paru toujours jusqu'à présent très-difficiles à élucider ; je suis néanmoins porté à supposer que les portions centrales de ces fibres spéciales, qui représentent des *cylinders* plus ou moins effilés, se mettent en rapport avec la substance même du noyau, comme cela se voit d'ailleurs pour d'autres agglomérations des cellules nerveuses ; tandis que, au contraire, l'enveloppe délicate constituée par des noyaux allongés, entre seulement en combinaison avec la paroi même de ces cellules ganglionnaires.

Quant au nombre de pôles que présentent ces cellules, en général je n'ai constaté qu'un seul pôle sur la plupart de celles que j'ai examinées à ce point de vue ; ce pôle, qui est manifestement la substance même de la cellule prolongée, est souvent très-difficile à reconnaître, aussi faut-il, avant de se prononcer

(1) Kölliker, *Histologie*, p. 371.

sur son absence ou sa présence, avoir eu grand soin d'examiner la masse même de la cellule sous différents aspects. Malgré ces difficultés d'examen, je suis néanmoins porté à penser, contrairement à l'opinion de Vulpian, que le nombre des cellules apolaires est, du moins chez l'homme, beaucoup plus considérable qu'il ne semble l'admettre, et que ces mêmes cellules sont particulièrement réparties dans les portions centrales de l'amas ganglionnaire.

Quels sont maintenant les rapports des fibres nerveuses afférentes venues de la périphérie avec l'ensemble des cellules ganglionnaires ?

Ces fibres perforent l'enveloppe ganglionnaire suivant son grand axe de dehors en dedans; puis elles s'éparpillent en tout sens au milieu des lacis du tissu conjonctif ambiant qui leur sert de soutien. Les tubes nerveux dont on peut suivre les divers aspects, à mesure qu'ils pénètrent dans l'intérieur même du ganglion, s'amincissent successivement et deviennent grisâtres : leurs éléments se modifient en même temps ; tandis que la matière médullaire diminue d'épaisseur, que la gaîne s'amincit, les *cylinders* deviennent de plus en plus déliés et finissent, selon toute apparence, soit par se continuer avec la cellule ganglionnaire dont ils constituent un prolongement, soit par s'enrouler sous l'aspect d'un filament grisâtre excessivement fin, autour de la paroi des cellules elles-mêmes, en lui formant ainsi une sorte d'encadrement surajouté (pl. XVII, fig. 13, 14, 15). Lorsqu'ils sont arrivés à un degré d'amincissement extrême, les *cylinders* se trouvent entourés d'une gaîne composée de fibrilles excessivement ténues, portant des noyaux grisâtres rangés en files le long de leur continuité. Cette gaîne nous semble devoir être rapportée à la série des dérivés morphologiques qui appartiennent au tissu conjonctif.

Quant au mode de constitution des rameaux efférents qui émergent du sein de la substance grise ganglionnaire, ils paraissent se grouper, pour sortir du ganglion, de la même manière que les fibres afférentes se sont dissociées pour s'y distribuer (pl. XVII, fig. 10). Les rapports des fibres nerveuses avec les cellules sont vraisemblablement les mêmes dans les deux cas.

L'ensemble des fascicules nerveux qui émergent de la substance des ganglions, et qui constitue la série des fibres radiculaires

postérieures, est en général moins volumineux que l'ensemble des fibres centripètes qui y abordent. Faut-il admettre que les fibres efférentes ayant des parois plus minces que les fibres afférentes, forment par cela même une résultante moins caractérisée? faut-il admettre qu'un certain nombre de fibres centripètes s'amortissent au sein des réseaux de cellules ganglionnaires et ne sont pas représentées du côté opposé à celui par lequel elles se sont plongées dans le ganglion? Ce sont des questions sur lesquelles je n'ai pas encore pu acquérir une conviction complète.

Il est à noter que parmi les fascicules efférents, on rencontre une certaine catégorie de fibrilles, qui ayant traversé la substance ganglionnaire sans entrer en connexion avec ses cellules (pl. XVII, fig. 9 [4]), vont directement se juxtaposer au milieu des fibres efférentes et partager leur distribution ultérieure. Ces fibres si spéciales qui traversent ainsi de part en part la substance même des glanglions spinaux, et qui vraisemblablement sont celles qui se distribuent dans les régions les plus centrales de la substance grise spinale (pl. XIII, fig. 5 [5, 5′]), sont-elles, pour cette catégorie de paires nerveuses rachidiennes, les analogues des fibres grises olfactives, optiques, acoustiques? Le fait de leur continuité ne nous est pas encore apparu d'une manière assez satisfaisante pour nous permettre d'être affirmatif à cet égard; l'analogie seule nous porte à supposer qu'il en est ainsi, à penser que les fibres qui traversent les ganglions, et celles qui plongent dans la substance grise centrale, sont les divers moments de la continuité d'une même fibre; et qu'elles représentent les fibres grises des régions supérieures, lesquelles demeurent pareillement étrangères au contact des cellules ganglionnaires.

Il résulte donc de cette disposition générale des conducteurs nerveux au sein de la substance ganglionnaire, que la plus grande partie des fibres nerveuses centripètes sont toutes interrompues dans leur continuité par la présence d'une cellule ganglionnaire; qu'elles forment avec elles une véritable combinaison d'éléments nerveux, en vertu de laquelle l'influx efférent, modifié par l'action spécifique de la cellule interposée, doit être d'une autre nature que l'influx afférent; que l'ensemble des fibres afférentes est bien représenté, au point de vue de la continuité, par l'ensemble des

fibres efférentes; mais ce ne sont plus les mêmes fibres : c'est une nouvelle génération de fibres nerveuses qui sort du ganglion, et qui va dans les régions centrales de l'axe spinal, répercuter *médiatement* les impressions variées, recueillies à la surface des réseaux nerveux périphériques.

2° Ganglions des fibres convergentes acoustiques.

L'amas de substance grise ganglionnaire propre aux fibres convergentes acoustiques, décrit et figuré par Stilling, se présente sous l'aspect d'une intumescence jaunâtre, circonscrivant dans son trajet spiroïde la face externe des pédoncules cérébelleux inférieurs, et située le long de la continuité des fibres nerveuses acoustiques, au moment où elles vont se dissocier pour s'étaler sur les parois du quatrième ventricule (pl. VIII, fig. 2, 3 et 4; pl. XIV, fig. 1; pl. XVII, fig. 17 [1]).

La coloration de cet amas ganglionnaire est en général blanc jaunâtre; sa consistance est minime, car la membrane externe qui le limite, et qui n'est qu'une expansion névrilématique du nerf acoustique, est très-peu résistante. Son volume est, relativement à celui de tous les autres amas ganglionnaires, le moins considérable. Il est, parmi les ganglions des nerfs spinaux, celui qui se trouve le plus rapproché des expansions périphériques des fibres nerveuses qui viennent s'y distribuer.

Les ganglions acoustiques sont constitués par une série de petits amas de substance grise fusiformes, interposés entre les interstices des fibrilles acoustiques, et formant ainsi par leur juxtaposition, une intumescence notable sur la continuité du tronc nerveux acoustique. C'est à l'infiltration de cette même substance ganglionnaire, au milieu des fibres acoustiques, que le tronc commun acoustique doit sa mollesse et sa coloration jaunâtre caractéristiques (pl. XVII, fig. 17).

Les cellules qui constituent la substance ganglionnaire acoustique sont d'un volume bien inférieur à celui des cellules des ganglions spinaux; elles ont en moyenne de $0^{mm},04$ à $0^{mm},06$ en diamètre (pl. XVII, fig. 18 et 19).

Elles sont jaunâtres, ont une consistance mollasse et paraissent être la plupart apolaires. Elles sont aussi pourvues d'une série de

fibrilles concentriques qui leur forment un bourrelet extérieur. La matière fondamentale au sein de laquelle elles sont plongées, est molle et très-abondante; elle est parcourue, de plus, par de nombreuses ramifications vasculaires.

Les rapports généraux des fibres nerveuses avec la substance glanglionnaire sont ici les mêmes que pour les autres amas ganglionnaires ; il existe, d'un côté, une série de fibres afférentes qui, décrivant de dehors en dedans un trajet spiroïde, se mettent en rapport avec les divers amas de substance nerveuse qu'elles rencontrent sur leur parcours ; et d'un autre côté des fibres efférentes qui émergent de la masse même des ganglions, continuent, sous la forme de filaments incurvés, la direction des fibres précédentes, et gagnent aussi les régions de substance grise centrale.

Il existe parmi les fibres centripètes acoustiques une certaine catégorie d'entre elles que l'on peut suivre dans une grande partie de leur trajet, et qui, sans contracter de rapports avec la substance grise des ganglions, vont directement se jeter dans les régions les plus centrales de l'axe spinal (pl. VIII, fig. 2 et 3; pl. XVII et XIV, fig. 1 [6]).

Ces fibres spéciales, qui n'ont avec les cellules ganglionnaires acoustiques que des rapports de contiguïté, ainsi que les fibres homologues des ganglions spinaux, occupent le plan le plus postérieur du tronc acoustique lui-même. Ce sont, à proprement parler, les racines grises des nerfs acoustiques.

Ces ganglions acoustiques existent chez certains grands mammifères d'une façon plus accentuée que chez l'homme ; chez le bœuf et chez le cheval, je les ai vus atteindre le volume d'une grosse tête d'épingle. Chez les oiseaux, ils m'ont paru pareillement présensenter des proportions très-notables. Cette disposition est peut-être en accord avec la faculté remarquable qu'ils possèdent d'émettre des sons modulés (pl. XXXIX, fig. 30 et 5).

3° Ganglions des fibres convergentes optiques (pl. I, fig. 1 [53, 53′] ; et pl. II [8, 8′]).

Nous avons suivi précédemment l'ensemble des fibres optiques, depuis le moment où, après s'être entrecroisées au niveau de la selle turcique, elles se partageaient en deux divisions qui allaient

isolément s'amortir dans deux amas de substance grise spéciale, disposés le long de leur continuité et qui ne sont autres que les corps genouillés externes et internes (pl. XV, fig. 1 [11, 11'] et fig. 3) (1). Ces deux amas de substance nerveuse sont les ganglions légitimes des fibres optiques, puisqu'ils sont les premiers dépôts de substance grise qu'elles rencontrent interposés sur leur parcours centripète.

Le corps genouillé externe est moins nettement limité, mais plus volumineux que l'interne; il est en quelque sorte sculpté au niveau de la région postéro-inférieure de la couche optique. Il reçoit dans une direction horizontale les fibres légèrement incurvées de la division supérieure de la bandelette optique (pl. XV, fig. 3 et 5).

Le corps genouillé interne qui se présente sous l'aspect d'une saillie pisiforme, en dedans du précédent, reçoit les fibres de la bifurcation inférieure de la bandelette optique, qui se joignent à lui dans une direction légèrement oblique (pl. XV, fig. 3, et 6).

La structure de chacun de ces deux amas ganglionnaires est assez simple, et cependant caractéristique.

Leur membrane d'enveloppe, d'une ténuité remarquable, n'est, à proprement parler, qu'un lacis de fibrilles de tissu conjonctif, servant à la dissémination des nombreux capillaires qui plongent dans leur épaisseur. Les cellules que l'on y rencontre présentent les mêmes dispositions fondamentales que les autres cellules ganglionnaires précédemment étudiées : elles sont la plupart apolaires, encadrées par une série de fibres nerveuses grises, disposées concentriquement à leur pourtour (pl. XV, fig. 4). Un certain nombre d'entre elles m'ont paru cependant offrir un pôle unique très-manifeste (fig. 3 et 4). Elles représentent à peu près en volume celui des cellules ganglionnaires acoustiques, peut-être ont-elles même de plus petites dimensions. Les noyaux et nucléoles se présentent dans les mêmes rapports qu'ailleurs.

(1) Suivant que le paquet des fibres convergentes optiques se divise ou ne se divise pas en deux divisions chez les diverses espèces de vertébrés, il en résulte l'absence ou la présence, des deux côtés de l'axe spinal, de deux paires de corps genouillés, et, comme conséquence immédiate et nécessaire, l'apparition de tubercules bi ou quadrijumeaux.

Elles sont presque toutes de forme ovoïde, de coloration jaunâtre et souvent très-fortement pigmentées : elles sont de plus d'une consistance mollasse, qui les rend très-facilement dépressibles. La matière amorphe au sein de laquelle elles sont plongées, est, pour cette série d'amas ganglionnaires, très-abondamment répartie; elle est pareillement d'une mollesse caractéristique et très-souvent colorée d'une teinte jaune d'ocre très-nettement accentuée.

Les fibres nerveuses afférentes, celles de la bandelette optique, se perdent insensiblement, en suivant un trajet légèrement spiroïde, au milieu des amas de cellules ganglionnaires, et affectent avec elles les mêmes rapports généraux que nous avons indiqués déjà en parlant des fibres afférentes propres aux ganglions spinaux.

Elles offrent cependant ici une disposition remarquable, c'est de s'immerger au sein de la substance ganglionnaire d'une manière successive et sous forme de cornets emboîtés. Aussi, sur des coupes verticales ou horizontales apparaissent-elles à ce moment sous l'aspect de lignes concentriques à contours festonnés (pl. XV, fig. 4; pl. XII, fig. 2 [17, 17'], et fig. 3 [14, 15]).

Quant aux fibres efférentes, elles naissent toutes de la masse même de la substance grise ganglionnaire, et se recomposent d'une manière analogue à celle dont les afférentes se sont dissociées, pour gagner les divers dépôts de substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux.

Chez les vertébrés supérieurs, les amas de substance ganglionnaire des corps genouillés présentent un développement considérable, en accord avec l'abondance des fibres nerveuses qui s'y distribuent. Ces amas ganglionnaires, qui sont une dépendance des appareils de l'axe spinal proprement dit, paraissent d'autant plus développés que les appareils cérébraux le sont moins. Chez le lapin, ils forment des saillies très-nettement accentuées (pl. XXXIX, fig. 2 [1]); chez le bœuf, le cheval, leur volume tranche d'une façon caractéristique sur celui de la couche optique correspondante (laquelle représente, ainsi que nous le verrons plus loin, l'amplitude de la périphérie corticale), si bien que les rapports du grand diamètre transversal de la couche optique à

celui des corps genouillés externes étant : : 24 : 5 chez l'homme adulte, nous ont paru être dans un cas, chez le bœuf : : 20 : 15, et chez le cheval : : 20 : 14.

Chez les vertébrés inférieurs, les oiseaux et les poissons, les corps genouillés, confondus avec les tubercules quadrijumeaux, comme chez l'embryon humain dans les premières phases de son développement (pl. XL, fig. 29 et 30), forment deux sphéroïdes réguliers, en continuité avec les fibres optiques afférentes (pl. XXXIX, fig. 20 et pl. XL, fig. 12, 13, etc.) et décrits improprement sous le nom de couches optiques. — Les détails relatifs à leur structure seront examinés plus loin.

4° Ganglions des fibres convergentes olfactives (pl. I, fig. 1 [59]; pl. II [12]; pl. XV, fig. 1 [8, 8']; pl. XXVI [11, 11']; pl. XXV [14]; pl. XXXIV [12]).

Signalés jusqu'ici seulement dans leurs rapports avec la racine externe du nerf olfactif par Rolando et Foville (1), et par Serres dans leurs connexions avec les fibres les plus inférieures du ténia semi-circulaire (2), les deux noyaux de substance grise qui constitue les ganglions propres des fibres convergentes olfactives, n'ont été jusqu'à présent décrits que d'une manière incomplète, au point de vue de leurs fibres afférentes et efférentes, et au point de vue de leur structure et de leur signification anatomique (3).

Ils sont situés symétriquement, tous deux à la base du cerveau, dans la portion la plus antérieure des lobes sphénoïdaux; ils apparaissent immédiatement lorsque l'on étudie le cerveau soit à l'aide de coupes verticales, soit à l'aide de coupes horizontales (pl. XV et XXVI), et se présentent sous l'aspect de deux amas de substance grise du volume d'une noisette ordinaire, à grand diamètre dirigé transversalement. Chacun d'eux répond, en arrière, à la portion la plus antérieure de l'hippocampe à laquelle ils sont seulement contigus; en dedans, à la grande fente cérébrale; en avant, à une portion de la substance grise des circonvolutions dont ils sont souvent différenciés par leur coloration spéciale; en

(1) Foville, *Syst. nerveux*, t. I, 1844, p. 523.

(2) Serres, *Anatomie de cerveau*, t. II, 1827.

(2) Arnold (*Tabulæ anatomicæ*, Turici, 1838-1842, tabula VIII, fig. 2) les a pareillement représentés. Il les a désignés sous le nom d'*amygdala sinistra*.

dehors, ils sont délimités d'une façon assez précise, par une série de fibres blanches à origines denticulées, constituant bientôt par leur agglomération successive, un fascicule unique qui n'est autre qu'une des dépendances du système des fibres convergentes cérébrales inférieures, reliant à la couche optique les cellules de la substance grise des circonvolutions sphénoïdales antérieures (pl. XXXIV [5, 5']).

Le volume de ces deux amas de substances ganglionnaires surpasse d'une manière très-notable celui de tous les autres ganglions que nous avons jusqu'ici examinés ; leur coloration est en général rougeâtre, et par conséquent d'une nuance assez accusée pour ne pas être confondue avec celle de la substance grise corticale qui les circonscrit en avant. Leur consistance est très-minime, elle se rapproche beaucoup de celle de la substance même des circonvolutions; ce fait doit être rapporté à l'extrême rareté des éléments de tissu conjonctif qu'ils renferment, à l'absence très-probable d'une coque délimitante, et surtout à l'énorme proportion de substance amorphe interposée au milieu des cellules nerveuses dont la proportion est ici relativement minime. Les capillaires y forment des réseaux très-riches et très-faciles à suivre.

Quant aux cellules nerveuses, elles se retrouvent ici avec les mêmes caractères généraux que ceux que nous avons déjà signalés. Elles sont pourvues d'un ensemble de caractères suffisants pour être légitimement considérées comme de véritables cellules ganglionnaires, analogues à celles des ganglions précédemment étudiés (pl. XV, fig. 7).

Elles sont, les unes unipolaires, les autres, et c'est le plus grand nombre, apolaires, et se trouvent revêtues pareillement d'une coque externe formée de fibrilles concentriques rappelant, avec beaucoup plus de gracilité et de finesse, cette disposition si caractéristique des cellules des autres ganglions. Leur coloration est jaune clair, et souvent d'un jaune ambré très-accentué ; elles sont, très-fréquemment aussi, recouvertes de granulations pigmentaires très-abondantes.

Leur volume nous a paru, en général, être intermédiaire entre celui des cellules des ganglions optiques qui sont plus petites, et celui des cellules des ganglions spinaux qui sont plus dévelop-

pées; quant à leurs rapports avec les fibres nerveuses, celles-ci m'ont paru, dans quelques circonstances rendues ici favorables par l'extrême abondance de la matière amorphe, s'enrouler très-nettement autour de la cellule elle-même, et se confondre avec la paroi.

Les fibres afférentes de cet amas de substance grise ganglionnaire ont deux origines : elles sont, comme celles qui aboutissent aux ganglions optiques, les unes directes, les autres entrecroisées.

Les premières sont représentées par cette série de fibres convergentes olfactives qui constituent la racine olfactive externe. Elles se dirigent vers les ganglions d'avant en arrière et de dehors en dedans, en traversant, à l'état de fibrilles devenues rapidement grisâtres, la couche mince de substance grise cérébrale au sein de laquelle elles sont souvent très-difficiles à suivre, puis elles se plongent dans la substance grise des ganglions, et s'y distribuent sous forme de lignes ondulées (pl. XV, fig. 1, 2).

Les secondes, au contraire, sont représentées par cette catégorie spéciale des fibres olfactives (fibres moyennes), lesquelles, recourbées verticalement sur elles-mêmes en haut et en dedans, s'entrecroisent avec leurs homologues sur la ligne médiane, pour se perdre dans la substance grise du ganglion situé dans l'hémisphère opposé au côté d'où elles proviennent (pl. XXV [13], pl. XXVI [12, 12′]). Elles représentent pour ces ganglions des fibres afférentes entrecroisées.

Cette catégorie d'éléments nerveux ne peut être étudiée, dans son parcours et sa terminaison, que très-imparfaitement chez l'homme. Il est indispensable, pour arriver à quelque certitude sur leurs connexions et leur trajet, d'en poursuivre la direction chez les espèces animales qui, par le plus grand développement de leurs appareils olfactifs permettent, sous un plus gros volume, d'apprécier les différents détails descriptifs que nous venons d'énoncer.

Les fibres efférentes des ganglions olfactifs obéissent comme celles des autres ganglions, à deux directions :

Les unes (fibres ganglio-spinales) (pl. I, fig. 1 [58] et pl. XV, fig. 1 [9′]), disposées sous l'aspect d'un fascicule triangulaire à fibrilles grisâtres, dirigées transversalement de dehors en dedans,

vont gagner les traînées de substance grise spinale, prolongée jusque dans ces régions les plus antérieures de l'encéphale.

Les autres (fibres ganglio-cérébrales) (pl. XV, fig. 1 [10]; pl. XXXIV [13]), émergeant des régions les plus postérieures de cet amas ganglionnaire sous forme de filaments radiculaires, se condensent en un fascicule unique, à direction curviligne, dont l'extrémité la plus antérieure s'épanouit dans les régions antérieures de la couche optique (pl. II [18, 19]).

Dans la série des vertébrés, le développement de ces amas ganglionnaires est constamment en rapport avec le volume et l'abondance des fibres olfactives; leurs rapports réciproques sont, de plus, beaucoup plus évidents que chez l'homme.

Chez certaines espèces, on voit la racine de l'olfactif plonger directement dans la substance grise qui constitue ce ganglion, sous forme de lignes onduleuses concentriques, qui rappellent le mode d'immersion des fibres couvergentes optiques dans la substance grise du corps genouillé (mouton) (pl. XXXIX, fig. 18). Chez d'autres, la racine externe peut être suivie en quelque sorte à ciel découvert, jusqu'à son point d'implantation, par suite de la disparition progressive de la substance grise corticale qui protége l'amas ganglionnaire dans ses régions antérieures (planche XXXIX, fig. 12 et 15) (rat, taupe).

Chez les grenouilles et certains poissons, les rapports sont encore plus évidents : on voit, en effet, les fibres olfactives dirigées longitudinalement d'avant en arrière, aborder presque toutes dans deux amas de substance grise situés symétriquement de de chaque côté de la ligne médiane, en avant des lobes cérébraux proprement dits. Ces deux amas de substance grise ne sont autre chose que les ganglions propres aux fibres olfactives plus ou moins développés, suivant les variétés d'amplitude des expansions nerveuses périphériques (pl. XL, fig. 5, 7 et 8 [1] et fig. 17, 18, 19, 20 et 21).

Il est encore un fait intéressant à signaler à propos de ce ganglion olfactif : c'est sa situation spéciale dans la masse même de l'hémisphère cérébral des animaux supérieurs.

Au premier abord, il semble faire partie du cerveau propre-

ment dit et paraît même être une dépendance de la substance grise des circonvolutions avec laquelle on l'a confondu ainsi pendant longtemps. Mais, en y regardant de plus près, on s'aperçoit bientôt qu'il n'affecte que des rapports de contiguïté avec la substance grise corticale ; qu'il en est séparé par une série de fibrilles curvilignes qui lui forment comme une coque isolante; qu'il se trouve, par conséquent, quoique inclus, tout à fait en dehors des appareils cérébraux proprement dits qui passent à côté, le côtoient, mais n'affectent avec lui aucune combinaison d'éléments.

Il fait donc partie des appareils ganglionnaires de la base de l'encéphale, au même titre que les corps genouillés, par exemple, seulement, au lieu d'être isolé et libre, il se trouve enclavé au milieu des fibres cérébrales qui le circonscrivent de toutes parts (pl. I, fig. 1, et pl. II).

C'est là vraisemblablement une disposition particulière, qui ne doit être attribuée qu'à un phénomène d'évolution, et qui est due, selon toute vraisemblance, à un mouvement d'expansion progressive que subissent, chez les animaux supérieurs et en particulier chez l'homme, les lobes cérébraux. Les ganglions olfactifs, qui sont libres et à découvert chez les espèces inférieures, qui ont des lobes cérébraux rudimentaires, se trouvent, chez les animaux supérieurs, peu à peu investis de toutes parts, et emprisonnés par la substance même des hémisphères, qui se les assimile ainsi progressivement, par un mécanisme approximativement comparable à celui en vertu duquel l'ovule, arrivant libre dans la cavité utérine, se trouve bientôt emprisonné au milieu des villosités luxuriantes de la muqueuse utérine ambiante.

5° Ganglions en rapport avec la transmission d'un certain ordre d'impressions viscérales.

Les ganglions qui sont en rapport avec les fibres se reliant aux régions centrales du système nerveux, soit les plexus étalés à la surface des muqueuses linguale, pharyngienne, trachéale, œsophagienne, gastrique, pulmonaire, etc.; ceux qui reçoivent en même temps les conducteurs nerveux en rapport avec l'innervation cardiaque, comme les ganglions propres des troncs nerveux centripètes du glosso-pharyngien et du pneumogastrique, ne nous ont

présenté jusqu'ici, à part la répartition générale de leurs cellules, disposées en amas multiples, fusiformes, aucuns caractères spéciaux qui nous permettent de les différencier des autres amas ganglionnaires spinaux; fait qui a son importance au point de vue de l'anatomie d'ensemble, parce qu'il nous fait voir que les lois qui président à la distribution des conducteurs nerveux, ramenant dans les centres les impressions collectées à la périphérie des appareils de la vie organique, sont les mêmes que celles qui président à la distribution des conducteurs nerveux appartenant aux manifestations de la vie animale.

§ 3. — Fibres efférentes des divers dépôts de substance grise ganglionnaire.

Les fibres secondaires, efférentes, des différents amas de substance grise ganglionnaire, se rapprochent toutes, d'un mouvement uniforme, des régions latérales de l'axe spinal, qu'elles contribuent à former par leur apport successif : les unes, ainsi que nous l'avons indiqué déjà, entrent directement en connexion avec les différents dépôts de substance grise qu'elles y rencontrent : ce sont les fibres ganglio-spinales proprement dites; les autres ne font que s'accoler sur les parties latérales de l'axe, pour entrer ultérieurement en rapport avec les régions les plus centrales de la masse encéphalique (fibres ganglio-spinales).

Avant d'aller plus loin et d'aborder l'étude isolée de ces divers groupes de fibres nerveuses isolés, il convient de définir et et de préciser ce que nous entendons sous la dénomination d'*axe spinal*.

De l'axe spinal.

L'anatomie descriptive, pour la facilité du langage, a introduit dans l'étude du système nerveux central, des divisions complétement factices qui ne reposent que sur des limites artificiellement tracées par elle; ainsi, faire cesser la moelle épinière au niveau de l'entrecroisement des pyramides, le bulbe au niveau du bord inférieur de la protubérance; circonscrire la description des différentes parties constituantes de l'isthme entre deux lignes horizontales arbitrairement tracées, c'est créer sans

profit pour la science des départements isolés, et séparer inutilement ce qui est uni dans la nature. L'esprit cesse de voir des éléments homologues là où il trouve des dénominations nouvelles, et il a peine à vouloir retrouver l'unité de l'ensemble là où les mots ne rappellent que des dissemblances.

Quand on étudie la moelle épinière, non pas seulement dans sa description extérieure, mais lorsqu'on l'envisage dans l'agencement de ses éléments fondamentaux, et qu'on arrive, par l'analyse, à avoir en quelque sorte la *caractéristique* qui la représente, on ne tarde pas à s'apercevoir que ces mêmes éléments fondamentaux n'existent pas seulement dans les portions inférieures, qu'ils se retrouvent dans les portions supérieures avec les mêmes caractères, et que partout où il existe une fibre convergente, qu'elle soit sensitive ou sensorielle, elle obéit aux mêmes lois de distribution dans les régions centrales; et que, de même, partout où il existe une fibre antérieure motrice, qu'elle appartienne aux nerfs spinaux antérieurs ou aux nerfs moteurs oculaires communs, les mêmes rapports affectés par elle avec les divers dépôts de substance grise se perpétuent et se répètent.

D'une autre part, l'étude de la marche des fibres spinales révèle ce fait non moins remarquable, qu'elles ne s'arrêtent pas dans les régions mêmes où des divisions arbitraires sont tracées; qu'elles remontent, après s'être entrecroisées, vers les régions plus élevées du système nerveux, et qu'ainsi les fibres des faisceaux latéraux, antérieurs et postérieurs, qui ont leurs points d'implantation inférieure dans la région lombaire, par exemple, remontent verticalement en haut, et établissent ainsi la solidarité des régions inférieures et des régions supérieures de l'axe spinal (pl. I, fig. 1, et pl. II). Aussi, pensons-nous, qu'au point de vue de l'anatomie d'ensemble, et même au point de vue de l'anatomie comparée, ces dénominations stériles de moelle, de bulbe, d'isthme de l'encéphale, doivent être complétement abandonnées, et réservées seulement par respect pour les habitudes acquises et les commodités du langage.

Il ressort donc de cette similitude complète, qui se reproduit dans le mode de distribution des fibres nerveuses les plus inférieurement et les plus supérieurement situées, que le tracé du même plan se retrouve de haut en bas de l'axe spinal, et que le

groupement de chacune d'elles doit être assimilé au mode d'implantation des branches sur un axe ou un tronc commun. Cet axe, qui peut être représenté, d'une manière idéale, sous l'aspect d'une ligne fictive, étendue verticalement depuis le point d'implantation de la racine interne de l'olfactif jusqu'au niveau de la portion la plus inférieure de la moelle, est représenté en réalité par l'*ensemble des cavités médianes cérébro-spinales, doublées des deux traînées de substance grise qui les délimitent et les doublent en dehors* (pl. I, fig. 1 [6]).

Quand on étudie, en effet, par une série de coupes transversales, la moelle épinière, on constate qu'il existe toujours dans son centre une cavité, le canal central, tapissé lui-même d'une paroi propre;

Que ce canal occupe, au niveau de la région lombaire, la portion médiane de la moelle (pl. V); qu'au niveau de la région bulbaire, il se trouve rejeté sur un plan de plus en plus postérieur, par suite du passage successif des fibres ascendantes en avant de lui (pl. VI et VII); qu'au niveau du bec du calamus, il se dilate, pour se reconstituer de nouveau au moment où les tubercules quadrijumeaux apparaissent (pl. VIII, IX, X);

Qu'enfin il constitue, en subissant une nouvelle dilatation (pl. II, fig. 1), la cavité même du troisième ventricule (pl. XXXIII);

Que dans les régions supérieures et inférieures du système nerveux, cette cavité canaliculée, commune à la fois au cerveau proprement dit et à la moelle, est continue avec elle-même dans toute son étendue, et représente l'axe proprement dit qui supporte tout l'ensemble des fibres nerveuses.

D'un autre côté, on note encore que, dans toute l'étendue des cavités spino-cérébrales, depuis l'implantation de la racine interne de l'olfactif jusqu'aux régions les plus inférieures de la moelle épinière (pl. I, fig. 1), il existe, accumulée à leur pourtour, une certaine portion de substance grise, de nature et de coloration spéciales, continue aussi partout de haut en bas avec elle-même, et constituant de distance en distance de petites agglomérations étagées, en rapport avec les fibres grises qui viennent s'y implanter. Cette substance grise centrale, véritable satellite des cavités spino-cérébrales, peut être ainsi conçue, sous l'aspect de deux traînées longitudinales de substance nerveuse, servant

en quelque sorte de réservoir commun à toutes les fibres périphériques qui viennent successivement y apporter leur contingent de fibrilles.

Enfin, il est encore un détail descriptif, de la plus haute importance, relatif à la substance grise centrale de l'axe : c'est que les deux traînées de substance grise qui doublent en dehors les cavités de la moelle, du bulbe, de l'isthme, ne s'arrêtent pas brusquement dans les régions supérieures ; qu'au contraire, elles s'y prolongent sous l'aspect de deux processus tapissant les parois du troisième ventricule (pl. XXXII et pl. XXXIII). Il résulte donc de cette propagation de la substance centrale de l'axe spinal jusque dans l'intérieur même des cavités cérébrales, une solidarité intime entre les diverses pièces qui constituent l'ensemble du système nerveux. Nous verrons plus tard, en effet, qu'une certaine portion des fibres cérébrales viennent pareillement se perdre dans cette substance grise centrale, au niveau des parois du troisième ventricule ; qu'elles se mettent pareillement, comme les fibres convergentes inférieures, en rapport avec les cellules nerveuses qui leur sont propres, et que c'est ainsi, sur cette axe gris, que la plupart des fibres nerveuses émergées de tous les points, soit de la périphérie générale, soit de la périphérie des circonvolutions, viennent en définitive aboutir comme à un rendez-vous général, pour entrer en rapports réciproques.

C'est donc cette double traînée de substance nerveuse spéciale, douée de caractères si constants et si fixes, servant à la fois de support commun et d'appareils de centralisation aux fibres nerveuses convergentes supérieures et convergentes inférieures, que nous désignerons sous la dénomination de *région centrale grise* ou d'*axe gris spino-cérébral*.

ARTICLE PREMIER.

SYSTÈME DES FIBRES EFFÉRENTES GANGLIO-SPINALES.

Les divers groupes de fibres nerveuses efférentes des divers dépôts de substance grise ganglionnaire (pl. I [33, 34, 35, 58, 68]), qui représentent la continuité des fibres afférentes, interrompue par l'interposition de la substance grise ganglionnaire, se dirigent toutes, suivant une direction plus ou moins tranversale,

vers les régions postéro-latérales de l'axe spinal. Recouvertes par une gaîne de nature fibreuse qui est une émanation soit de la coque ganglionnaire, soit de la dure-mère rachidienne, elles sont d'une texture moins dense que celles des fibres afférentes ; elles sont en même temps plus grêles ; le diamètre des tubes nerveux qui les constituent, va progressivement en diminuant d'épaisseur à mesure qu'elles se rapprochent de leurs points d'implantation.

Au niveau de la région latérale de la moelle proprement dite, les fascicules émanés des divers amas ganglionnaires spinaux se juxtaposent régulièrement les uns au-dessus des autres, en s'implantant sur ces mêmes régions latérales, et constituent ainsi de chaque côté deux lignes d'insertions, verticales et continues.

Mais au niveau de la région bulbaire, une déviation très-notable se fait remarquer dans la ligne d'implantation des racines postérieures : là, en effet, celle-ci change insensiblement de direction ; au lieu d'être franchement postéro-externe, elle devient de plus en plus externe, et c'est ainsi que l'on voit les radicules du pneumogastrique, du glosso-pharyngien, s'écarter de plus en plus, et se trouver ainsi déjetées en dehors. Ce fait anatomique est le résultat nécessaire des changements de rapports que subissent les divers éléments nerveux à mesure qu'ils se groupent et qu'ils se combinent entre eux en remontant vers les régions supérieures de l'axe spinal. Au niveau de la région bulbaire, en effet, les faisceaux latéraux d'abord, puis les faisceaux postérieurs, les antérieurs ensuite, s'entrecroisent successivement fibrilles à fibrilles ; ils viennent ainsi, en se portant en avant et en passant d'un côté à l'autre, grossir successivement l'ensemble des conducteurs ascendants, et réclamer une plus large place au milieu des divers éléments de la moelle ; c'est par le fait même de leur présence que la ligne d'implantation des fibres des racines postérieures se trouve dans les régions supérieures de la moelle, presque complétement inclinée en dehors, et déjetée dans une direction semi-spiroïde assez prononcée en vertu de laquelle la cinquième paire, qui continue, au point de vue anatomique et physiologique, la série naturelle des racines postérieures, devient insensiblement antéro-externe, au moment où elle se met en rapport avec les divers dépôts de substance grise qui lui sont propres (pl. II, VI).

Les fibres efférentes des amas ganglionnaires acoustiques

sont presque toutes grêles, grisâtres, plus ou moins incurvées sur elles-mêmes ; elles ont un très-court trajet, et vont en constituant une série de fascicules étalés en éventail, à la surface du quatrième ventricule, se perdre, soit dans les amas de substance gélatineuse qui leur sont propres, soit dans les régions centrales de substance grise qui occupent la ligne médiane (pl. VIII, XIV, fig. 1) (1).

Les fibres efférentes des ganglions optiques se présentent de chaque côté, sous l'aspect de deux groupes de fibrilles grisâtres, sculptés en quelque sorte sur les parties latérales et supérieures de l'isthme; elles émergent de la substance grise des corps genouillés pour gagner, le groupe supérieur (pl. XV, fig. 3), la substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux supérieurs; le groupe inférieur, celle des tubercules quadrijumeaux inférieurs. Ces fibres affectent une disposition radiée, qui rappelle celle des fibres homologues appartenant aux autres paires nerveuses.

Les fibres efférentes des ganglions olfactifs, dont nous avons déjà parlé précédemment page 41, se présentent sous l'aspect d'un fascicule de fibrilles blanchâtres, incurvées sur elles-mêmes et accolées à la face inférieure de la substance grise du corps strié (*espace perforé* de Vicq d'Azyr). Étalées tout d'abord au moment où elles émergent des ganglions, elles se condensent peu en une bandelette blanchâtre, dirigée obliquement de dehors en dedans, se rapprochent de la scissure médiane du cerveau, et là, rencontrent des dépôts de substance grise avec lesquels elles se combinent.

Je n'ai pu encore déterminer jusqu'ici d'une manière précise, si les cellules nerveuses que cette série de fibrilles efférentes ren-

(1) Il est à noter que cette catégorie spéciale de fibres sensorielles présente une disposition anatomique bien remarquable ; elles se trouvent être, par rapport à leur point d'implantation et leur mode de groupement sur l'axe, les fibres les plus postérieures du système nerveux. Ainsi, les fibres olfactives, eu égard à leur distribution périphérique et à leur point d'implantation sur l'axe, sont les plus antérieures; les fibres optiques viennent ensuite en seconde ligne; les fibres de la sensibilité générale leur succèdent. Et enfin, occupant un plan tout à fait postérieur, arrivent les fibres acoustiques (pl. I, fig. 1).

Nous verrons plus loin quel parti, au point de vue de la signification des centres de la couche optique, on peut tirer du mode de groupement successif des différentes catégories de fibres nerveuses convergentes.

contre à son point d'implantation sur l'axe, sont bien des cellules offrant les caractères des cellules gélatineuses ; l'analogie seule me porte à l'admettre.

Avant de passer à l'étude des connexions que les différents groupes de fibres ganglio-spinales affectent avec les divers dépôts de substance grise de l'axe, il convient préalablement d'envisager à part chacun de ces dépôts de substance grise, et de les examiner tout d'abord, tant au point de vue de leur disposition générale que de leur constitution intime.

De la substance grise de l'axe spinal en général.

1° Quand on étudie les différentes régions de l'axe spino-cérébral, à l'aide de coupes méthodiques horizontalement dirigées, on constate, principalement dans la région spinale, que la substance grise se présente de chaque côté, sous l'aspect de deux amas grisâtres, à grands diamètres situés dans le sens antéro-postérieur, à contours plus ou moins denticulés, et réunis l'un à l'autre par des filaments transversaux de même couleur (pl. V, VI).

Chacun de ces amas de substance grise se termine en avant et en arrière par deux prolongements ou cornes ; les cornes postérieures, qui sont les plus longues et les plus effilées, arrivent jusqu'au fond du sillon collatéral postérieur ; les cornes antérieures, au contraire, sont légèrement renflées en avant, elles sont plus larges, plus étalées, et n'atteignent jamais la circonférence antérieure de la moelle.

Cette substance grise spinale se trouve de chaque côté, en dedans et en arrière, en dedans et en avant, en dehors dans tout son pourtour, flanquée par une série de fibres blanches verticales, qui la côtoient en partie sans s'y distribuer, et qui, en partie, la traversent plus ou moins obliquement pour passer du côté opposé à celui d'où elles proviennent, et gagner ainsi les régions supérieures de l'axe. Cette disposition anatomique explique pourquoi, sur les coupes horizontales, la substance grise spinale se présente avec des bords denticulés qui lui donnent un aspect rayonné ; ces filaments ne sont autre chose que les fibres ascen-

dantes, qui, se rapprochant progressivement des régions centrales de l'axe, sont intéressées par la section, suivant une direction plus ou moins oblique (pl. V, fig. 4, 5, 6, 7, 8; pl. II, fig. 3, [7, 8]).

En étudiant ainsi la moelle épinière successivement, à l'aide de grossissements faibles (10 à 15 diamètres), on constate l'existence de détails anatomiques fixes, qui se retrouvent ailleurs, dissemblables en apparence, mais identiques au fond, et dont l'ensemble constitue les éléments caractéristiques de l'axe spinal.

Ainsi, on peut aisément s'assurer :

Que chacun des deux amas de substance grise latéraux, présente des régions différemment nuancées ; tandis que les régions appartenant aux points d'implantation des racines antérieures sont d'un gris rosé très-net, et occupées par des cellules relativement plus volumineuses qu'ailleurs ; celles qui sont en rapport avec les racines postérieures sont, au contraire, d'une teinte jaunâtre caractéristique, qui leur a fait donner le nom de substance gélatineuse (pl. XI, fig. 3, 4, 5, 6), et, de plus, elles sont constituées par des agglomérations de petites cellules spéciales, d'une coloration et d'un volume tout à fait caractéristiques ;

Que la substance grise des régions intermédiaires est plus foncée en couleur que les précédentes, et qu'elle est abondamment pourvue de cellules particulières : celles-ci se rapprochent plutôt des cellules antérieures par leur volume, mais elles en diffèrent par leurs formes et leurs connexions ; elles présentent un ensemble de caractères intermédiaires qui, sans être spécifiques, permettent cependant de les différencier (pl. XI, fig. 5) ;

Que ces divers départements de substance grise sont constants, non-seulement au point de vue de leur stabilité, mais encore au point de vue de leurs rapports réciproques ;

Qu'ainsi, la substance grise gélatineuse existe dans toute la hauteur de l'axe, partout où il existe un point d'implantation d'une fibre convergente inférieure, en rapport avec une manifestation sensorielle ou sensitive ; on la rencontre aussi bien à la moelle, au niveau de l'insertion des fibrilles des racines postérieures à la région lombaire, qu'au niveau de la région où les fibres convergentes du glosso-pharyngien, de l'acoustique, des

nerfs optiques et de la cinquième paire viennent pareillement s'insérer (pl. VII, fig. 1 et 3; pl. VIII, fig. 2 [6, 7]; pl. IX, fig. 1 [5], et pl. X, fig. 1 [11] et fig. 2, 12);

Qu'elle occupe une situation topographique toujours postérieure, relativement aux points d'implantation sur l'axe des fibres antérieures avec lesquelles elle est en rapport; les points d'implantation des radicules supérieures du spinal, par exemple, sont situés au devant des amas gélatineux (pl. VII, fig. 1 et 2) propres aux fibres correspondantes du pneumogastrique : il en est de même des fibres du facial, par rapport aux amas gélatineux de l'acoustique (pl. VIII, fig. 1), des fibres des moteurs oculaires communs, par rapport à la substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux (pl. X, fig. 2);

Que la substance grise centrale accompagne constamment le pourtour du canal central à la moelle; qu'au niveau du quatrième ventricule on la retrouve encore, étalée à la surface de cette cavité, pour reparaître de nouveau au moment où elle se contracte pour constituer l'aqueduc de Sylvius, dont elle borde le pourtour (pl. VIII, IX, X) ; qu'elle se coude brusquement au niveau de la région des tubercules quadrijumeaux pour tapisser la paroi intérieure du troisième ventricule sous l'aspect de deux processus de substance grisâtre à direction antéro-postérieure (pl. XII, fig. 1, 2, 3); que chacune de ces deux traînées de substance nerveuse spéciale se prolonge le long des parois du ventricule de la cloison transparente, pour s'anastomoser et se conjuguer en avant même de la cloison, où elles forment quelquefois un petit cumulus très-appréciable (pl. XXXII XXXIII);

Que ces divers éléments du système nerveux se groupent entre eux dans toute la hauteur de l'axe spinal, dans des rapports à peu près constants, et que, sauf la région bulbaire, où l'entre-croisement successif des divers faisceaux qui constituent l'axe spinal vient apporter une certaine complication, les connexions des fibres nerveuses avec les divers dépôts de substance grise peuvent être ramenées, dans toute la hauteur de l'axe spinal, à des lois communes;

Que les proportions suivant lesquelles elle est répartie varient dans les différentes régions où on la considère : ainsi depuis la

queue de cheval jusqu'au renflement lombaire elle va en augmentant de quantité, pour subir une atténuation au niveau de la région dorsale et augmenter de nouveau de volume au niveau du renflement brachial (1).

2° En étudiant la substance grise de l'axe dans ses rapports généraux, à l'aide de coupes verticales pratiquées successivement d'arrière en avant, on constate :

Que la substance grise se présente sous l'aspect de deux colonnettes verticales placées parallèlement, l'une par rapport à l'autre, à la région inférieure et moyenne de la moelle; qu'elles sont flanquées chacune, en dehors et en dedans, par une série de fibres blanches pareillement verticales, et reliées entre elles par des groupes fasciculés de fibrilles transversales grises, qui leur servent de traits d'union (pl. XIV, fig. 4, 5 et 6);

Que ces colonnettes grises, écartées et parallèles dans les régions inférieures de l'axe, se rapprochent insensiblement l'une de l'autre au niveau de la région bulbaire, pour s'entrecroiser fibrilles à fibrilles et se reconstituer du côté opposé à celui d'où elles viennent, sous forme de fascicules grisâtres triangulaires étalées à la surface du quatrième ventricule (pl. XIV, fig. 2 et 3);

Que la substance gélatineuse se présente la première à mesure que l'on entame la moelle par sa portion postérieure (pl. XIV, fig. 4); que cette substance gélatineuse forme un réseau partout continu dans le sens vertical (pl. XVII, fig. 7 et 8); que les éléments qui la constituent, s'entrecroisent pareillement au niveau de la région bulbaire; que les divers dépôts de substance gélatineuse qui, dans les régions supérieures de l'axe, sont en rapport avec l'arrivée des fibres nerveuses du glosso-pharyngien, de l'acoustique et de la cinquième paire, s'écartent à droite et à gauche en forme de V (pl. XII, fig. 2 [13, 13′]); que l'espace laissé libre entre les deux branches de ce V est occupé par l'ensemble des fibres blanches et grises des portions inférieures de

(1) Nous verrons plus loin que les différents dépôts de substance grise, dont l'accumulation constitue la protubérance des régions supérieures de l'axe spinal, sont particulièrement en connexion avec les expansions terminales des fibres des pédoncules cérébelleux, et que par cela même ils ne font pas, à proprement parler, partie intégrante de la constitution de l'axe spinal.

l'axe préalablement entrecroisées, natées entre elles, et remontant vers les régions supérieures (comparer avec les pl. VI, fig. 5 et pl. VII, fig. 1, 2 et 3);

Que la substance grise de la région centrale est pareillement continue dans le sens vertical et s'entrecroise pareillement au niveau de la région bulbaire (pl. XIV, fig. 3 [2, 2']) ; qu'elle forme çà et là, le long de sa continuité, de petites intumescences plus accentuées, dans lesquelles les cellules nerveuses sont plus abondamment réparties (pl. XVII, fig. 7 [2, 2'] et 8);

Que les fibres transversales qui s'y trouvent, établissent une continuité parfaite, entre les régions grises droites et gauches (pl. XVII, fig. 7 [3]);

Qu'enfin la substance grise correspondant aux cornes antérieures se présente sous un aspect analogue, c'est-à-dire qu'elle est constituée par deux colonnettes de substance grise parallèles, dont les éléments anatomiques sont reliés entre eux dans le sens vertical (pl. XV et XVII, fig. 2).

Tels sont les rapports généraux et les différents aspects que présente la substance grise de l'axe spinal, suivant qu'on l'envisage à différentes hauteurs; nous allons maintenant l'étudier histologiquement dans ses rapports avec les diverses séries de fibres afférentes ; chaque région de la moelle trouvera ainsi une description à part. Nous allons donc successivement passer en revue :

1° Les divers dépôts de substances gélatineuses de l'axe, dans leur constitution élémentaire et dans leurs rapports avec les différents groupes de fibres afférentes venues de la périphérie ;

2° La *région grise médiane de l'axe*, dans ses éléments histologiques et dans ses connexions avec les fibres grises afférentes venues de la périphérie.

3° Les régions antérieures seront envisagées aux mêmes points de vue ; seulement les détails qui leur appartiennent faisant foncièrement partie de l'étude du mode d'implantation des racines antérieures sur l'axe, et pouvant sans inconvénients, être reportés plus loin, trouveront mieux leur place lorsque nous parlerons du mode de répartition de ces mêmes racines, dans les régions centrales du système nerveux.

1° Régions postérieures de la substance grise de l'axe spinal.

a. *Substance gélatineuse de Rolando.* — La substance gélatineuse de Rolando, quelles que soient les régions où on l'examine, est constituée par des éléments anatomiques doués de caractères constants, qui permettent aisément de la différencier et de la reconnaître.

1° Sa coloration est tout à fait caractéristique : sur des pièces fraîches, elle affecte une teinte grisâtre transparente, gélatiniforme ; sur des pièces durcies et rendues transparentes, elle apparaît, à l'aide de faibles grossissements, au niveau des points d'immersion des racines postérieures, sous forme de deux traînées de substance jaunâtre transparente, formant les deux branches d'un V dont l'écartement serait dirigé en avant et en dedans (pl. V, fig. 5, 6, 7, 8, et pl. XI, fig. 3).

Les cellules que l'on y rencontre abondamment, sont toutes en général très-petites; elles sont très-molles, de coloration jaune d'ambre et très-rapidement altérables ; ce fait explique les nombreuses dissidences qui se sont élevées relativement à la constatation de leur existence; lorsque les cellules des régions antérieures et même des régions moyennes sont encore parfaitement reconnaissables, les cellules de la substance gélatineuse ne forment déjà plus qu'un magma de substance jaunâtre diffuse, au milieu duquel il est souvent très-difficile de distinguer des éléments histologiques nettement déterminés (pl. XI, fig. 6 [1, 2, 3]).

Leur forme est, en général, celle d'un ovoïde plus ou moins allongé. Elles mesurent de $0^{mm},02$ à $0^{mm},4$ dans leur plus grand diamètre et environ $0^{mm},1$ dans leur petit diamètre.

Leur noyau est relativement volumineux, il remplit presque toute la cavité de la cellule dont la paroi semble collée sur lui.

On les rencontre principalement en séries, placées côte à côte, au niveau des régions où les fibres des racines postérieures considérablement amincies entrent en combinaison avec elles; dans ces cas elles sont situées sur le prolongement de la fibre nerveuse dont elles ne paraissent être quelquefois qu'un renflement fusiforme (pl. XI, fig. 3 [3, 3']).

Dans d'autres circonstances, principalement dans les points qui

correspondent aux fibres les plus externes des racines postérieures, on trouve des cellules gélatineuses en continuité pareillement avec les fibres nerveuses afférentes, mais elles sont d'un volume plus accentué que celui des précédentes ; elles sont plus ou moins ovoïdes et en quelque sorte aberrantes ; elles forment des réseaux lâches et diffus, au milieu des interstices des fibres blanches, verticales, ambiantes (pl. XI, fig. 3 [7, 8]).

Outre ces éléments cellulaires qui se rencontrent principalement dans les régions postérieures de la moelle, il existe encore une substance fondamentale, grisâtre, élastique et transparente, au sein de laquelle les éléments nerveux sont plongés, et dans laquelle de nombreux capillaires irradiés dans le sens de la distribution des conducteurs nerveux viennent pareillement se distribuer.

Les cellules gélatineuses sont pourvues de prolongements multiples, dirigés en différents sens ; ces prolongements sont subdivisés bientôt en fibrilles excessivement déliées qui forment avec celles des cellules ambiantes des plexus d'une ténuité extrême. Les uns sont en rapport avec les fibres amincies des racines postérieures, les autres avec les prolongements les plus postérieurs des cellules antérieures, les autres, dirigés longitudinalement, servent à établir des relations avec les autres amas de cellules homologues, inférieurement et supérieurement situés (pl. XVII, fig. 7 [7, 8]) ; les autres, inclinés transversalement, servent à faire communiquer les cellules du côté droit à celles du côté gauche (pl. XVII, fig. 7 [3]). D'autres enfin, dirigés verticalement en haut et en dedans, deviennent insensiblement les fibres d'origine des faisceaux spinaux postérieurs de l'axe (pl. XVII, fig. 6 [7]).

Envisagée maintenant au point de vue synthétique, la substance gélatineuse de l'axe spinal forme donc, de haut en bas, une double série de plexus nerveux longitudinaux, continus dans toute leur étendue, et placés constamment en avant des points d'implantation des fibres à action centripète (pl. XXXVII, fig. 7) dont elles sont les constants satellites, aussi sont-ils susceptibles de varier comme masse, proportionnellement à l'abondance des fibres radiculaires qui viennent s'y implanter. Il suffit, en effet, d'examiner les proportions des dépôts de substance gélatineuse qui sont en rapport avec l'arrivée des fibres du glosso-pharyngien,

du pneumogastrique, des nerfs acoustiques, optiques, pour être convaincu de la constance de leurs rapports réciproques (pl. VII, VIII, X).

De plus, chaque amas de substance gélatineuse, quoique associé à ceux qui sont au-dessus et à ceux qui sont au-dessous, forme en quelque sorte une petite sphère d'activité nerveuse, indépendante, plus particulièrement reliée à la série des fibres afférentes qui viennent s'y distribuer. Nous verrons en effet, dans la partie physiologique de notre travail, que si les actions nerveuses peuvent se généraliser à distance dans le sens longitudinal, l'axe spinal, découpé en tronçons successifs, réagit d'une manière isolée et indépendante dans chacun de ses différents segments; qu'une excitation faible d'une fibre centripète, par exemple, détermine immédiatement une réaction du côté des fibres antérieures qui sont en regard du point excité; et qu'en un mot, chaque groupe de fibres radiculaires postérieures trouve dans les divers amas de substance gélatineuse qui lui sont dévolus, une série de petits appareils de réception, indépendants dans une certaine mesure, et régulièrement stratifiés dans toute la hauteur verticale de l'axe spinal.

Nous allons successivement aborder maintenant l'étude : 1° des fibres afférentes aux différents dépôts de la substance gélatineuse de l'axe, considérées au point de vue de leur aspect et de leur configuration; puis, 2° celle des fibres efférentes de ces mêmes dépôts, envisagées au point de vue de leur direction et de leurs rapports.

I. *Fibres afférentes de la substance gélatineuse.* — Au moment où les divers fascicules qui constituent les racines postérieures viennent se confondre avec les éléments nerveux de la moelle épinière, c'est-à-dire au niveau du sillon collatéral postérieur, les fibrilles qui les constituent, considérablement amincies, s'écartent en rayons divergents, pour se combiner avec les divers dépôts de cellules gélatineuses qu'elles rencontrent en avant d'elles (pl. XI, fig. 3). La plus grande partie d'entre elles affecte constamment cette disposition, ce sont les fibres moyennes; mais il en est un certain nombre qui ne se comportent pas ainsi : les unes, en effet, ce sont les plus internes (fibres grises des nerfs spinaux), vont, en suivant une direction oblique, gagner les régions grises les

plus centrales de la moelle épinière (pl. XIII, fig. 5 [3, 3']); les autres, qui sont plus externes, restent en dehors des amas gélatineux appartenant aux fibres moyennes et vont, sous forme de lignes grisâtres, serpentines, dans les interstices des tubes nerveux ascendants, se mettre en relation avec des cellules spéciales, isolées au milieu des fibres blanches, et qui m'ont paru souvent n'être autres que des cellules aberrantes de la substance gélatineuse (pl. XI, fig. 3 [7, 8]).

Les fibres moyennes, qui seules doivent nous occuper ainsi, pénètrent dans la substance gélatineuse sous des incidences variées et dans une direction oblique ascendante : elles affectent dans leur mode d'immersion des configurations diverses, souvent très-difficiles à saisir, mais, qui la plupart du temps sont empreintes d'un caractère d'élégance très-accentuée. Ainsi à la région lombaire, elles s'épanouissent sous forme d'un bouquet globuleux (pl. V, fig. 5); à la région dorsale, elles s'effilent en deux directions divergentes, sous l'aspect de lignes régulièrement onduleuses (fig. 6); à la région du renflement brachial, elles rappellent la disposition figurée à la région lombaire (fig. 7); au niveau des points d'implantation du pneumogastrique et du glosso-pharyngien, elles s'éparpillent en prenant une forme semi-hémisphérique (pl. VI, fig. 4 et 5); plus haut (pl. VII, fig. 2 et 3), c'est sous forme de radicules isolées qu'elles se mettent en rapport avec la substance gélatineuse des régions correspondantes.

Les fibres acoustiques (pl. VIII, fig. 2 et 3), au moment de leur immersion dans les dépôts de substances gélatineuses qui leur sont dévolues, au niveau des régions externes du quatrième ventricule, se présentent sous l'aspect de rayons courbes emboîtés, suivant un trajet spiroïde, qui donne à leur ensemble un aspect tout à fait spécial (pl. XVII, fig. 17).

Les fibres de la cinquième paire s'implantent sur l'axe, suivant la ligne d'insertion des racines spinales prolongées, devenue dans les régions supérieures, antéro-externe de postérieure qu'elle est dans les régions inférieures : elles rencontrent pareillement dans les régions centrales du système nerveux des amas spéciaux de substance gélatineuse, qui se présentent sous l'aspect de deux amas mal limités de substance grisâtre, situés symétriquement de chaque côté de la ligne médiane (pl. IX, fig. 1 [5, 5']).

Les fibres optiques, au moment où elles vont se mettre en rapport avec les dépôts de substance gélatineuse qui leur sont propres, c'est-à-dire avec la substance grise des tubercules quadrijumeaux, présentent les dispositions suivantes : celles qui émergent des réseaux de cellules du corps genouillé externe, groupées en filaments blanchâtres, vont, en suivant un trajet légèrement infléchi de dehors en dedans et d'avant en arrière, se disséminer sous forme de fibrilles excessivement fines, au milieu des plexus de cellules gélatineuses qui constituent l'intumescence des tubercules quadrijumeaux inférieurs (pl. X, fig. 1 et 2; pl. XI, fig. 2 et 3, comparez avec pl. XV, fig. 3).

Celles qui émergent des corps genouillés internes, suivent, sauf quelques particularités dépendantes de leurs points d'origine, une disposition générale commune (pl. X, fig. 3) ; elles sont destinées aux tubercules quadrijumeaux supérieurs.

La substance propre des tubercules quadrijumeaux présente, outre la série des fibres afférentes avec lesquelles elle est en connexion, des caractères spéciaux qui permettent de la reconnaître, et de lui assigner son rôle et sa place hiérarchique, au milieu des éléments nerveux de cette région à texture si complexe.

On y rencontre, en effet, une série de petites cellules jaunâtres anastomosées en plexus, et affectant avec les fibres afférentes optiques les mêmes rapports généraux que nous avons déjà signalés à propos des divers dépôts de substance gélatineuse jusqu'ici passés en revue (pl. XI, fig. 7 et 2). Elles constituent des amas qui occupent, comme tous les autres amas de la même espèce, les régions postérieures de l'axe spinal ; ils sont situés en arrière du canal central, en dehors de la substance grise centrale de l'axe, et de plus ils se trouvent, comme tous leurs homologues, en relation avec des points d'implantation de fibres antérieures motrices, situées constamment en avant d'eux. Ici, la substance grise qui sert de noyau d'origine aux nerfs moteurs oculaires communs, est, relativement aux masses gélatineuses des tubercules quadrijumeaux, dans les mêmes rapports que sont les noyaux d'implantation des nerfs antérieurs spinaux vis-à-vis des amas de substance gélatineuse réservés aux racines postérieures correspondantes (pl. X, fig. 2 [12, 15]).

Nous voyons donc que dans les diverses régions de l'axe spinal,

les fibres centripètes et les fibres centrifuges se retrouvent avec les mêmes rapports et les mêmes connexions. En tous les points de l'axe spinal, l'influx que les premières apportent avec elles est toujours réparti au milieu d'un réseau gélatineux; les secondes sont toujours sur un plan antérieur par rapport aux précédentes, et de plus, inégalement rapprochées de la sphère d'activité des dépôts gélatineux dont elles sont tributaires.

II. *Fibres efférentes des différents dépôts de substance gélatineuse de l'axe.* — Les fibres efférentes, qui émergent des différents dépôts de substance gélatineuse de l'axe, éparses, à leur moment d'émergence, au milieu des réseaux de cellules correspondantes, présentent dans leur mode de groupement des dispositions apparentes, qui rappellent celles que les fibres afférentes offrent au moment où elles s'éparpillent. Tantôt, étalées sous forme d'amas globuleux, comme aux régions lombaire et brachiale de l'axe spinal, elles forment bientôt en s'accolant un faisceau cylindroïde (pl. V, VI et VI, fig. 5 et 7); tantôt, ainsi que cela se voit à la région dorsale et à la région brachiale, elles se juxtaposent suivant une direction médiane, régulièrement les unes à côté des autres, et présentent ainsi l'aspect de nervures de feuilles alignées sur un axe commun (pl. V, fig. 6 [4], fig. 8 [4]).

Les directions successives que présentent les diverses catégories de fibres efférentes peuvent se résumer à ceci :

1° Les unes affectent une direction transversale; 2° les autres une direction longitudinale ; 3° d'autres se portent dans le sens antéro-postérieur; 4° d'autres enfin se dirigent obliquement en haut et en dedans pour constituer par leur groupement successif les fibres des faisceaux spinaux postérieurs.

1° La première catégorie des fibres efférentes offre une direction générale, oblique et transversale; elles passent d'un côté à l'autre de la substance grise spinale et servent ainsi de commissures entre les régions homologues (pl. XI, fig. 3, pl. V).

Ce sont elles qui constituent, sous l'aspect de filaments grisâtres excessivement fins, les commissures grises antérieures et postérieures.

Celles-ci sont formées, tantôt par des fibrilles grises juxtaposées, tantôt par des cellules mêmes, qui placées obliquement, sont en

relation, à l'aide de leurs prolongements inférieurs et supérieurs, avec les différentes régions de substance grise ambiante (pl. XVII, fig. 7 [3, 3′]). Il ne m'a pas été, jusqu'à ce jour, possible de suivre une fibre grise commissurante dans tout son parcours transversal d'une cellule à une autre.

2° La deuxième catégorie de fibres efférentes de la substance gélatineuse n'est autre chose, à proprement parler, que l'ensemble des prolongements longitudinaux des cellules nerveuses qui se continuent avec ceux des cellules homologues situées soit au-dessus, soit au-dessous, et qui forment ainsi des séries de plexus strictement solidaires dans le sens vertical (pl. XVII, fig. 8).

3° Les fibres efférentes antéro-postérieures de la substance gélatineuse de la moelle ne sont bien nettement perceptibles que dans une portion limitée de leur parcours (pl. XXVII, fig. 7).

Sur des coupes verticales de la moelle pratiquées méthodiquement dans le sens antéro-postérieur, il est en effet permis de constater :

Que les fibres radiculaires postérieures s'épuisent au milieu des réseaux de substance gélatineuse;

Que leur continuité est interrompue par la présence des cellules gélatineuses, comme celle des fibres convergentes précédemment étudiées est interrompue par la substance même des ganglions spinaux;

Qu'à partir des réseaux gélatineux, il naît pareillement de ces mêmes réseaux une génération de fibrilles secondaires qui ne sont que la continuité *médiate* des fibres des racines;

Que ces fibres secondaires, à leur tour, se présentent sous l'aspect de fascicules disposés sous forme de lignes onduleuses suivant une direction antéro-postérieure;

Qu'ils peuvent être ainsi suivis dans une certaine partie de leur parcours; puis, qu'arrivés au niveau de la région moyenne de la substance grise spinale, ils se dissocient en bouquets divergents, dont les éléments épars sont destinés vraisemblablement à se mettre en connexion avec les prolongements les plus postérieurs des grosses cellules antérieures.

Ces rapports intimes entre les éléments des régions postérieures de l'axe et ceux des régions antérieures, qui sont si difficiles à

démêler dans leurs détails histologiques, m'ont paru dans certaines circonstances se présenter de la manière suivante :

Il m'est arrivé, en effet, sur des coupes transversales de la moelle préparées dans de bonnes conditions, et rendues transparentes, de pouvoir suivre d'une manière satisfaisante les prolongements les plus antérieurs des cellules postérieures aberrantes appartenant aux régions latérales de la moelle, et de les trouver en continuité avec certains prolongements appartenant manifestement au groupe des cellules antérieures. J'ai pu même quelquefois, jusque dans les régions latérales des cornes antérieures de la moelle, rencontrer quelques cellules en continuité, d'une part, avec une fibrille radiculaire postérieure considérablement allongée, et d'autre part, avec un prolongement de cellule antérieure (pl. XIX, fig. 2 [11]).

Quoi qu'il en soit, les régions postérieures de la substance grise de l'axe spinal sont, avec les régions antérieures, dans des rapports d'une solidarité intime; si l'anatomie est impuissante à en donner actuellement une démonstration facile, la physiologie expérimentale a dès longtemps administré les preuves péremptoires de la transmission des actions nerveuses à travers la moelle, et sous la dénomination d'*arcs diastaltiques*, indiqué le chemin parcouru par l'incitation incidente qui, arrivant à la moelle sous la forme d'impression centripète, se trouve ensuite réfléchie sous la forme d'incitation motrice à direction centrifuge.

4° *Fibres efférentes, ascendantes internes. Fibres des faisceaux postérieurs.* — Cette série de fibres constitue un système à part d'éléments nerveux, dont l'étude doit être poursuivie non-seulement dans les régions inférieures, mais encore dans les régions les plus élevées de l'axe spinal.

Elles émergent des régions les plus internes des réseaux de la substance gélatineuse de la moelle, et contribuent à former les fibres propres des faisceaux postérieurs.

Il résulte de ce fait que cette catégorie spéciale d'éléments nerveux fait foncièrement partie du plan d'organisation de la substance gélatineuse. C'est, en effet, ce qu'un examen comparé des différentes régions de substance gélatineuse de l'axe permet de constater; non-seulement les dépôts de substance gélatineuse de la moelle épinière sont pourvus de leur système de fibres efférentes

qui portent le nom de *faisceaux postérieurs*, mais encore les amas homologues en rapport avec les points d'implantation des fibres acoustiques, des fibres de la cinquième paire, des fibres optiques sont pourvus d'un système de fibres identiques : partout les cellules de même nature appellent des mêmes conducteurs efférents de même nature, avec lesquels elles sont combinées. Tant il est vrai que pour avoir une idée complète de l'harmonie générale qui préside au groupement des éléments nerveux dans les régions centrales, il ne faut pas se borner à l'examen toujours incomplet d'une région isolée de l'axe; qu'il faut rapprocher les systèmes de fibres les uns des autres, pour arriver à reconnaître les caractères communs qu'ils possèdent, sous quelque apparence dissemblable qu'ils se cachent.

Ce système spécial de fibres fasciculées postérieures présente dans toutes les régions de l'axe spinal où on l'examine, les caractères communs suivants :

Chacun des éléments fibrillaires qui le constituent, naît toujours, suivant une direction qui est la continuité médiate, des fibres des racines afférentes correspondantes.

Ils suivent en général une direction verticale ascendante, et obéissent tous à la loi d'entrecroisement, qui est commune, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, à toutes les fibres faisant partie du système convergent inférieur. Ils doivent être successivement étudiés dans les régions sous-bulbaires et dans les régions sus-bulbaires de l'axe spinal.

1° Nées, au niveau de la région lombaire, des bords internes des plexus gélatineux, sous forme d'un réseau dont les mailles seraient longitudinalement disposées (pl. XII, fig. 7 et 8), les fibrilles initiales qui vont constituer ultérieurement les éléments propres des faisceaux postérieurs, se présentent par conséquent tout d'abord sous l'aspect de fibrilles grises, en continuité intime avec les réseaux gélatineux eux-mêmes (1) (pl. III, fig. 1 [6]). Elles sont tout d'abord plus ou moins obliques, suivent une direction

(1) Il arrive souvent que ces fibres paraissent être la continuation *directe* des fibrilles des racines postérieures, tant il est fréquent de les rencontrer sur le prolongement de ces mêmes fibrilles; mais en y regardant avec attention, on ne tarde pas à reconnaître que la continuité, entre la fibre de la racine postérieure et celle du

ascendante interne (pl. XII, fig. 8 [2]), puis elles se relèvent toutes successivement en dedans, pour constituer une série de fibres verticales juxtaposées, occupant, sous le nom de *faisceaux postérieurs*, les régions internes et postérieures de la moelle épinière. Ces conducteurs nerveux, émergeant ainsi d'une manière graduée de la substance gélatineuse sous des incidences variées, ne prennent que peu à peu leur aspect franchement fibrillaire, et il est curieux de constater, que dans les premiers moments de leur constitution anatomique, ils ne sont représentés que par des plexus de fibres grises entremêlées de cellules gélatineuses (pl. XII, fig. 7, et fig. 8 [1]), à mailles longitudinales, dont les éléments se rapprochent insensiblement les uns des autres, pour arriver à former de véritables fascicules longitudinaux.

Les faisceaux postérieurs, constitués ainsi par l'apport successif et graduel des fibrilles efférentes de la substance gélatineuse qui s'accolent les unes à côté des autres, en suivant en commun une direction ascendante, arrivent, après un trajet plus ou moins prolongé, sous forme de deux colonnettes blanchâtres et parallèles, au niveau de la région bulbaire. Là, ils subissent dans leur direction, des modifications du plus haut intérêt : leurs fibres s'entrecroisent toutes de droite à gauche et réciproquement, pour former, en remontant du côté opposé, le raphé médian du bulbe et de l'isthme de l'encéphale (pl. III, fig. 1 [6, 7, 7'] ; pl. I, fig. 1).

Cet entrecroisement au niveau de la région bulbaire des fibres ascendantes des faisceaux postérieurs peut être facilement reconnu à l'aide de coupes verticales et horizontales comparées. On voit, en effet (pl. VI, fig. 4 et 5, et pl. XIV, fig. 2), que les fibrilles des faisceaux postérieurs s'élèvent successivement d'arrière en avant et de bas en haut, puis, qu'elles se dirigent, légèrement incurvées sur elles-mêmes, en dehors, en avant et en haut, en décrivant autour de la substance grise de la région centrale une série de lignes concentriques de plus en plus serrées les unes contre les autres; elles passent ainsi, dans leur trajet

faisceau postérieur correspondant, est toujours interrompue par une cellule fusiforme, jaunâtre, interposée entre ces deux espèces de conducteurs nerveux, qui semble, par chacune de ses extrémités effilées, donner naissance à chacun d'eux (pl. XIV, fig. 4 et 5, et pl. XII, fig. 8).

spiroïde, en avant de la région grise centrale, elles s'entrecroisent avec celles du côté opposé qui ont suivi une série d'inflexions identiques, et vont, en définitive, constituer une portion de ces fascicules triangulaires à sommet inférieur (pl. XIV, fig. 2 [4]) que l'on voit étalés à la surface du quatrième ventricule (1).

Quelle est maintenant la destination ultérieure de ces éléments fibrillaires, qui se trouvent ainsi être remontés dans les régions supérieures de l'axe, et occupent le côté opposé à celui d'où ils tirent leurs origines inférieures ? Jusqu'ici, je n'ai pu arriver à déterminer d'une manière satisfaisante leur point d'immersion dans les centres ; je n'ai que des présomptions qui me portent à supposer que c'est dans les portions les plus inférieures et les plus internes de la substance grise spéciale, tapissant les parois du troisième ventricule, qu'ils vont s'amortir (pl. III, fig. 1 [25]; pl. XII, fig. 2 [13, 13'], et fig. 3 [10, 10']).

2° Les fibres efférentes qui émergent des différents dépôts de la substance gélatineuse des régions sus-bulbaires de l'axe spinal (quoique leur étude soit encore bien incomplète), offrent cependant les principales particularités suivantes à noter : elles doivent être passées successivement en revue, à propos des amas

(1) Notons qu'il résulte de ce mode de groupement tout nouveau des éléments nerveux, que :

1° Les fibres des faisceaux postérieurs du côté gauche, par exemple, qui étaient situées dans toute la hauteur de la moelle épinière, en arrière du canal central et de la substance grise médiane, se trouvent maintenant au niveau de la région du bulbe, en vertu de leur changement de position, situées en avant de ce même canal central et de la région grise, et cela du côté droit. Ces fibres décrivent par conséquent un trajet spiroïde ascendant autour de l'axe spinal (pl. III, fig. 1 [7, 7']).

2° Toutes les fibres des faisceaux postérieurs subissent séparément ce mode spécial d'entrecroisement, si bien qu'il arrive un moment où, sur des coupes transversales de la région bulbaire, on voit que la section des faisceaux postérieurs va en s'atténuant progressivement (pl. VII, fig. 1, 2, 3), et il arrive un moment où, tous les éléments verticaux de moelle épinière ayant successivement opéré leur parcours semi-spiroïde autour de la substance grise centrale, celle-ci se trouve en quelque sorte à découvert au niveau du bec du calamus (fig. 8, pl. VII), par la disparition graduelle des fibres postérieures.

3° Les fibres qui passent d'un côté à l'autre contribuent à former, avec leurs congénères sur la ligne médiane, à leur point d'entrecroisement, un raphé médian dont le diamètre antéro-postérieur s'allonge successivement à mesure qu'un plus grand nombre de fibres spinales subissent l'entrecroisement (pl. VI, fig. 5 pl. VII, fig. 1, 2, 3, 4; pl. III, fig. 1 [22, 22', 23']).

gélatineux des fibres acoustiques, des fibres de la cinquième paire et des fibres optiques.

1° Du sein des amas de substance gélatineuse, dans laquelle les fibres afférentes acoustiques sont venues s'épanouir, les fibres efférentes émergent sous forme de rayons courbes emboîtés, qui continuent la direction des précédentes. Étalées, à leur origine, en éventail, elles se redressent successivement d'une manière très-élégante, se contournent sur elles-mêmes, suivant une direction spiroïde, et constituent un fascicule central qui les résume toutes (pl. VIII, fig. 2 [7], et fig. 3 [8]). Ce fascicule central va, sous forme de filaments ascendants obliques en dedans, difficiles à suivre au milieu de l'intrication générale des fibres de cette région, gagner, au niveau de la paroi postérieure du quatrième ventricule, le raphé médian, pour y passer vraisemblablement, et se comporter ultérieurement comme ses homologues (pl. II [5]). Je n'ai, jusqu'à présent, pas pu retrouver cette série de fibres au-delà du raphé.

2° Les fibres efférentes de la substance gélatineuse propre aux points d'implantation de la grosse racine de la cinquième paire, sont encore plus difficiles à déterminer. L'analogie seule nous porte à considérer, dans cette série de filaments grisâtres qui émergent des portions internes des deux amas gélatineux propres à la cinquième paire, et qui paraissent se diriger obliquement en haut et en dedans vers le raphé médian (pl. IX, fig. 1 [5]), des fibres homologues aux précédentes ; ces fibrilles paraissent en effet, dans certains cas, se redresser et affecter une direction oblique en dedans et en haut.

Comme le raphé médian des régions supérieures de l'axe est constitué par la série des fibres efférentes de la substance gélatineuse des divers dépôts ambiants ; et comme, d'une autre part, cette ligne d'entrecroisement n'est pas interrompue au-dessus des amas gélatineux propres à la cinquième paire, il est très-probable que ces fibres, arrivant comme contingent, doivent être visibles, au moins dans une portion de leur parcours, au moment où elles passent au raphé, c'est-à-dire au niveau de la région 12 prolongée (fig. 1, pl. XIV ; comparez avec les fibres 13 de la figure 1, synthétique, pl. III).

3° Les fibres efférentes propres à la substance grise des tu-

bercules quadrijumeaux se voient quelquefois très-nettement, celles qui appartiennent aux tubercules quadrijumeaux supérieurs en particulier, sous l'aspect de fibres divergentes (pl. XXX, 14), irradiées, sans entrecroisement, vers les dépôts de substance grise centrale de la couche optique correspondante.

Cette catégorie de fibres efférentes, qui représentent dans ces régions élevées de l'axe spinal les fibres des faisceaux postérieurs de la moelle épinière, ont l'aspect d'un plexus réticulé de fibrilles grisâtres, dont tous les éléments se concentrent par leur rapprochement réciproque, pour se redresser insensiblement (pl. XI, fig. 1 [9, 9']; pl. III, fig. 2 [15, 15']) et constituer ainsi un système spécial de fibres efférentes, dont la direction générale paraît être la continuité même des fibres afférentes optiques.

A l'aide de coupes verticales (pl. XXXVII, fig. 1, 3), il est encore possible de constater que cette catégorie de fibres si spéciale constitue, pour chacun des dépôts de substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux, deux fascicules superposés de fibres blanchâtres, dirigées parallèlement en haut et en avant (pl. II, 10 et 10').

Quel est le trajet ultérieur de cette série d'éléments nerveux? Vont-ils se perdre, en totalité ou en partie, au milieu des réseaux de cellules des centres moyens de la couche optique, qui sont plus particulièrement en rapport avec la réception des impressions visuelles? C'est un point d'anatomie qu'il ne nous a pas encore été jusqu'ici permis d'élucider.

Tout ce que l'on peut dire actuellement à leur sujet, c'est qu'ils ne paraissent pas s'entrecroiser comme leurs homologues des régions inférieures (fait, du reste, qui s'explique par l'entrecroisement préalable des fibres convergentes optiques); qu'à partir de leur point d'émergence, ils se dirigent en avant, dans le sens antéro-postérieur, et qu'ils côtoient les régions latérales de la substance grise centrale, en dehors desquelles ils sont juxtaposés.

Chez les grands animaux, cette catégorie de fibres efférentes m'a paru beaucoup plus accentuée que chez l'homme : leur abondance est, du reste, proportionnelle à la masse des tubercules quadrijumeaux, qui sont aussi beaucoup plus accusés que dans l'espèce humaine.

2° Régions médianes de la substance grise de l'axe spinal.

La substance grise spéciale, intermédiaire aux régions antérieures proprement dites et aux régions gélatineuses, doit être envisagée successivement, dans les portions sous-bulbaires et les portions sus-bulbaires de l'axe spinal.

Au point de vue des caractères généraux qui lui sont propres, et qui la font aisément reconnaître à quelque hauteur de l'axe spinal qu'on la considère, elle offre ceci de spécial :

1° Qu'elle affecte une coloration d'un gris cendré tout à fait spécial, qui se décèle d'une façon significative sous l'action de l'acide chromique étendu ;

2° Qu'elle est constituée par des éléments anatomiques d'une configuration particulière (éléments anatomiques souvent difficiles à reconnaître isolément) ; mais qui, comparés à ceux des cornes postérieures ou antérieures, présentent quelques caractères distinctifs appréciables (pl. XI, fig. 5). Ce sont des cellules volumineuses, à coloration jaunâtre, dont le principal caractère est de n'affecter jamais des contours anguleux qui sont le cachet habituel des cellules antérieures. Ainsi, elles sont plus ou moins globuleuses, ovoïdes parfois; leurs prolongements ne sont pas de véritables élongations ramescentes de leur substance, comme pour les précédentes. Ils sont plutôt représentés par une série de filaments, plus ou moins déliés à leurs points d'émergence, qui donnent à ces cellules nerveuses spéciales la plus grande ressemblance avec les cellules ganglionnaires. Il nous est arrivé, en effet, quelquefois de rencontrer certaines agglomérations de ces mêmes cellules, au niveau du renflement lombaire, particulièrement, entourées extérieurement de fibres concentriques à noyaux, qui présentaient ainsi, à l'état rudimentaire, l'aspect de ces bourrelets au milieu desquels les cellules des ganglions nous ont paru si fréquemment encadrées. Elles sont d'une consistance molle, et en général plus facilement altérables que les cellules antérieures (pl. XI, fig. 5 [3]). Elles mesurent en général de $0^m,04$ à $0^m,05$. Leur noyau est ovoïde et relativement volumineux ; il est pourvu de nucléoles quelquefois très-apparents, pouvant aussi être masqués par l'abondance de granulations pigmentaires. Ces cellules, si spéciales (*cellules sympathiques* de Jacubowitsh), sont plongées

au sein d'une matière amorphe très-adhérente, qui les dérobe à la vue la plupart du temps; elles sont anastomosées en plexus entre elles, par leurs prolongements radiculaires, et constituent de petites agglomérations plus abondantes en certaines régions que dans d'autres.

3° Qu'elle avoisine en arrière la cavité du canal central, au niveau de la région de la moelle épinière (pl. XI, fig. 3 [9] et pl. V), et affecte une localisation identique, au niveau de celles du quatrième ventricule, et au pourtour de l'aqueduc de Sylvius (pl. X) ;

4° Qu'elle est continue avec elle-même de haut en bas, dans toute la hauteur de l'axe spinal (pl. XVII, fig. 7 [2, 2']) ;

5° Qu'elle émet transversalement des prolongements grisâtres qui relient intimement la substance grise centrale du côté droit à celle du côté gauche.

A. Dans les régions sous-bulbaires] de l'axe spinal, au niveau des régions lombaires et dorsales, la substance grise médiane apparaît d'une façon indécise, sous l'aspect de deux amas bilatéraux de substance grise, situés symétriquement en arrière de la ligne médiane de chaque côté du sillon postérieur (pl. V, fig. 4, 5, 6, 7, 8 ; pl. XI, fig. 3).

Ces noyaux, qui forment des intumescences variables, sont plus ou moins apparents, suivant que les coupes qui les intéressent sont plus ou moins élevées. Ce fait implique immédiatement l'idée que cette région de substance grise centrale n'a pas une épaisseur égale à toutes les hauteurs, et qu'elle est constituée par une série de renflements moniliformes, étagés verticalement de haut en bas.

Au niveau de la région bulbaire, les éléments qui la constituent se concentrent peu à peu (pl. VI, fig. 4, 5, et pl. VII, fig. 1, 2, 7), ils affectent la disposition d'un noyau ovoïde, à grand diamètre antéro-postérieur, très-nettement distinct (pl. VII, fig. 1 et 2 [8, 8']) et circonscrivant comme d'une zone grisâtre la cavité du canal central. Bientôt après, les bords antérieurs de ce noyau de substance grise s'allongent en prolongements grisâtres, lesquels, obéissant à ce mouvement général qui, en cette région de l'axe, entraîne les éléments nerveux à passer d'un côté à l'autre, se portent en avant, en haut et en dedans, sous

forme de radiations curvilignes d'autant plus prolongées qu'elles sont plus excentriques; ils passent sur la ligne médiane, au niveau du raphé, de concert avec les fibres entrecroisées des faisceaux postérieurs (pl. VII, fig. 2 [9]), et vont successivement prendre part, par leurs fibrilles entrecroisées, à la constitution de quelques-uns de ces fascicules triangulaires grisâtres, à sommet inférieur, qui se trouvent étagés en éventail sur les parois du quatrième ventricule (pl. III, fig. 2 [22, 23], et pl. XIV, fig. 2, 3 [2, 2']). Ces fascicules représentent donc, en partie, l'élongation, dans les régions supérieures de l'axe, des fibres de la substance grise centrale des régions inférieures. Que deviennent-ils à leur tour ? Quel est leur trajet ultérieur ? On peut les suivre pendant un certain temps dans leur mouvement ascendant vers les régions supérieures de l'axe, mais il n'est guère possible de les accompagner ainsi bien loin; il est seulement probable qu'ils vont se perdre dans ces traînées de substance grisâtre qui tapissent les parois internes du troisième ventricule.

Sur des coupes verticales intéressant les mêmes régions sous-bulbaires et confrontées avec les précédentes, on voit :

Que les cellules de la substance grise médiane forment dans le sens longitudinal de petits îlots plexiformes (pl. XVII, fig. 7);

Qu'elles sont, à l'aide de leurs prolongements verticaux, reliées entre elles, et qu'elles forment ainsi deux chaînes parallèles, renflées de haut en bas de distance en distance, et anastomosées transversalement (pl. XIV, fig. 6) par une série de fascicules obliques; que les cellules les plus volumineuses occupent les régions les plus externes (pl. XVII, fig. 8), tandis que celles qui ont les plus petites dimensions sont cantonnées au pourtour du canal central lui-même; qu'au niveau de la région bulbaire, les éléments nerveux qui constituent la substance grise de la moelle se portent tous, sous l'aspect de filaments grisâtres, des deux côtés à la rencontre les uns des autres, pour s'entrecroiser en X (pl. XIV, fig. 3 [2, 2']), et pour constituer ultérieurement ces fascicules longitudinaux triangulaires, qui occupent les deux côtés de la ligne médiane, au niveau de la paroi antérieure du quatrième ventricule.

B. Dans les régions sus-bulbaires, les dépôts de substance

grise centrale, qui sont successivement constitués (à mesure que les fibres nerveuses avec lesquelles ils sont en connexion viennent se grouper sur l'axe) se comportent d'une manière identique avec celle que nous avons indiquée pour les régions inférieures.

Ainsi, en étudiant cette région centrale grise, à l'aide de coupes horizontales successives, on voit qu'elle s'étale sous forme de bandelettes grisâtres au niveau de la région la plus postérieure du quatrième ventricule (pl. VII, fig. 4 [5, 9]) ; qu'elle se prolonge, toujours continue avec elle-même, depuis le bec du calamus, où elle est en quelque sorte laissée à découvert, par suite de la disposition graduelle des fibres verticales postérieures (pl. VII, fig. 3 [7, 7']) (devenant antérieures après leur entrecroisement), jusqu'au niveau de la substance grise des tubercules quadrijumeaux, où elle se présente sous l'aspect d'un petit cumulus de substance grisâtre (pl. X, fig. 1, 2, 3) ; qu'elle s'avance, sous forme de deux traînées grisâtres et parallèles, le long de la cavité du troisième ventricule, dont elle tapisse les parois inférieures (pl. X, fig. 3 ; pl. XXXII [10, 10']; pl. XXXIII [16, 16']);

Que les éléments fibrillaires qui en émergent, s'entrecroisent comme tous leurs homologues des régions sous-bulbaires, avant de se porter vers les régions centrales supérieures (pl. VIII, fig. 2 et 3 [9, 9'] ; pl. IX, fig. 1 [7]; pl. X, fig. 1 [8, 8']; pl. III, fig. 1 [13] ; ils se présentent alors sous l'aspect de fibrilles grises obliques juxtaposées ;

Que cette région de substance grise si spéciale présente des intumescences successives qui sont en rapport, comme volume, avec la proportion des fibrilles centripètes qui s'y implantent. Ainsi :

1° Au niveau du point d'immersion des fibres grises acoustiques, la substance grise centrale se présente sous l'aspect de deux bandelettes grisâtres, tapissant la paroi antérieure du quatrième ventricule (pl. VIII, fig. 2 [8, 8'], et fig. 3 [6, 6']), et présentant au niveau de la ligne médiane, deux intumescences bilatérales, du volume d'une petite tête d'épingle, appréciables seulement sur des coupes verticales (pl. XIV, fig. 1 [6, 6']).

2° Au niveau des fibres de la cinquième paire (pl. IX, fig. 1 [8]), l'abondance de la substance grise est encore très-notable. Elle affecte la même disposition que dans la coupe précédente, seule-

ment elle se prolonge beaucoup plus en avant, et il n'est pas rare de la rencontrer infiltrée au milieu des fibres de la grosse racine, jusqu'au niveau du point indiqué en 4' (pl. IX, fig. 1).

3° Dans la région des tubercules quadrijumeaux on rencontre pareillement une agglomération très-apparente de la substance grise centrale; mais il est à remarquer que ce dépôt n'est pas, à proprement parler, le cumulus spécialement réservé aux fibres grises optiques (1) (pl. X, fig. 1, 2 et 3).

Nous avons déjà indiqué que la substance grise des régions centrales de l'axe spinal, arrivée dans les régions supérieures, se prolongeait sous forme de deux processus antéro-postérieurs, jusque vers les régions les plus antérieures du cerveau (pl. XXXII et XXXIII); et, qu'à ce point de vue, elle était en quelque sorte le récepteur commun à toutes les fibres grises de l'axe (pl. I, fig. 1 [8, 8', 8'', 5 et 5']). Effectivement, à partir de la région des tubercules quadrijumeaux, elle envoie deux traînées antéro-postérieures de sa propre substance, tapissant les parois inférieures du troisième ventricule, lesquelles vont en quelque sorte chercher les racines grises des nerfs optiques et olfactifs, pour les rattacher au support commun.

Ces traînées parallèles de substance nerveuse, composées des mêmes éléments histologiques que dans les régions inférieures de l'axe (au niveau des portions inférieures et internes seulement du troisième ventricule), rappellent donc la disposition commune qu'elles ont déjà présentée ailleurs : elles offrent d'arrière en avant, deux intumescences remarquables, situées l'une au-devant de l'autre, sur la ligne médiane (pl. I, fig. 1 [6, 6', 7, 7']).

La première se présente sous l'aspect d'une petite masse de substance grisâtre bilobée, lorsqu'on l'examine par sa face inférieure; coalescente au contraire sur la ligne médiane, lorsqu'on l'examine sur une coupe du cerveau qui l'intéresse dans le sens vertical (pl. XXVI, 10 et 10').

(1) Peut-être est-il spécialement affecté à cette portion isolée de fibres grises convergentes optiques, qui se sont entrecroisées au chiasma avec le faisceau des fibres blanches.

Ce petit cumulus est généralement décrit sous le nom de *tuber cireneum*. Quand on l'étudie dans ses rapports avec les fibres grises optiques, on voit que ces dernières, sous l'aspect de bandelettes grisâtres, souvent transparentes, vont précisément, après s'être entrecroisées, s'implanter au niveau de cette intumescence spéciale qui leur est propre; et qu'elle est, de plus, dans des rapports constants de volume avec l'abondance des fibres optiques, dont elle constitue le noyau central de réception (pl. XV, fig. 6) (1).

La seconde des intumescences de la région centrale grise est située au niveau du bord inférieur de la cloison transparente, en avant et en dehors des piliers de la voûte (pl. I, fig. 1 [6, 6′]). Elle se présente sous l'aspect d'un petit amas de substance grisâtre diffus, remontant plus ou moins haut, en s'étalant sur les parois du septum qui lui doivent la plupart du temps leur coloration grisâtre (pl. XVI, fig. 1 [13, 13′]; pl. XXXII [11, 11′], pl. XXXIII, 13).

Ce petit cumulus spécial, continu avec la substance grise des parois du troisième ventricule, se prolonge souvent en avant, sous forme de deux traînées grisâtres parallèles, qui vont, après s'être conjuguées au-devant de la cloison, constituer une petite intumescence médiane, quelquefois très-apparente, qui devient ainsi dans ces régions les plus antérieures et les plus élevées de l'axe spino-cérébrale, la limite naturelle et le mode de terminaison de la substance grise centrale de l'axe commun (pl. XXXIII, 13).

C'est dans cet amas de substance grise accumulé à la base du cerveau, en dehors des piliers de la voûte, de chaque côté de la scissure cérébrale antérieure, que les fibres olfactives, constituant la racine grise du nerf olfactif, viennent converger et se perdre (pl. XV, fig. 1 [4, 4′])

(1) Il est vraisemblable que ce cumulus de substance grise antérieure, propre aux fibres grises optiques (pl. I, fig. 1 [7, 7′]), doit être relié, à l'aide d'une série de filaments plexiformes antéro-postérieurs, au cumulus de substance nerveuse de même nature que nous avons signalé dans la région des tubercules quadrijumeaux au pourtour de l'aqueduc de Sylvius (id., 8); car la substance grise qui leur sert de trait d'union ne présente aucune solution de continuité : s'il en était ainsi, elle constituerait, à l'aide de ses plexus, une véritable commissure antéro-postérieure, entre les points centraux d'immersion des fibres optiques antérieures, et les points centraux d'immersion des fibres optiques postérieures, qui se trouveraient ainsi solidairement associées dans les régions centrales grises.

Il est à noter qu'ici comme ailleurs, cette intumescence grise qui constitue pour les fibres olfactives un véritable *tuber cireneum*, est proportionnelle, comme masse, à l'ensemble des fibres qu'elle reçoit. Elle est rudimentaire chez l'homme adulte comme les appareils olfactifs avec lesquels elle se trouve en connexion ; chez les diverses espèces animales, au contraire, qui présentent un grand développement des appareils olfactifs, elle se présente avec un développement proportionnel très-accentué (pl. XXXIX, fig. 5 [6], fig. 10 [3], fig. 13 [7], fig. 16 [6].

Fibres afférentes de la région centrale grise. — Racines grises des nerfs. — Les fibres afférentes de la substance grise centrale ne sont appréciables dans leur distribution générale que pour une portion d'entre elles. Elles ont pour type les fibres grises olfactives et optiques, que l'on peut suivre en quelque sorte dans tout le parcours, depuis leur point d'émergence à la périphérie, jusqu'à leur point de convergence dans les intumescences de la région grise centrale qui leur sont propres.

Ces fibres sont composées, presque toutes, de tubes minces, dépourvus de moelle, disposition remarquable qui leur donne cette finesse et cette transparence qui les caractérisent : de plus, elles ne sont pas interrompues sur leur parcours par l'interposition de cellules ganglionnaires. Elles représentent donc des conducteurs gris, directs, reliant sans intermédiaire les régions périphériques aux régions centrales (pl. I, fig. 1 [60, 56]).

Les fibres olfactives qui sont les plus antérieures, se dirigent toutes vers les intumescences de substance grisâtre que nous venons de signaler de chaque côté des piliers de la voûte. Elles m'ont paru souvent s'entrecroiser immédiatement avant leur moment d'immersion (pl. XV, fig. 1 [4, 4']).

Les fibres optiques grises se rapprochent, au point de vue de la direction, des précédentes; elles vont aboutir, sous forme de fascicules conoïdes, après s'être préablement aussi entrecroisées, dans les intumescences bilatérales de la substance grise centrale, désignées sous le nom de *tuber cinereum* (pl. XV, fig. 6).

Les fibres grises acoustiques peuvent encore être suivies pendant un certain temps dans leur mode de distribution, d'une manière moins manifeste, il est vrai, que les deux séries de fibres précédentes. On voit, en effet, qu'au niveau des parties latérales du

quatrième ventricule (pl. VIII, fig. 2 [5, 5′]), les fibres du tronc commun acoustique qui représentent les fibres grises des nerfs olfactifs et optiques, occupent le plan le plus postérieur; qu'elles contournent avec les précédentes d'avant en arrière les pédoncules cérébelleux inférieurs; qu'elles ne font que s'adosser à la substance même du ganglion acoustique, en arrière duquel elles sont situées, et qu'enfin elles vont se perdre dans deux amas géminés de substance grise qui leur sont spécialement affectés, et qui sont, pour elles, un véritable *tuber cinereum* (pl. XIV, fig. 1). Les fibres grises acoustiques sont bien moins abondantes, comme masse, que celles qui appartiennent aux troncs de l'olfactif et surtout au tronc du nerf optique. Ces dernières sont, en effet, les plus nombreuses.

Cette manière d'être remarquable, que présentent les fibres grises acoustiques, sert de transition entre les dispositions si caractéristiques que présentent les fibres grises olfactives et optiques, et celles que nous allons rencontrer dans l'étude comparée des fibres spinales proprement dites.

Il est en effet assez difficile de se prononcer, dans l'état actuel de nos connaissances anatomiques, sur l'existence de fibres grises appartenant aux racines spinales proprement dites.

Nous savons seulement qu'il existe, ainsi que nous l'avons indiqué déjà, page 34, parmi la série des fibres efférentes des ganglions spinaux, un certain nombre d'entre elles qui paraissent directement se perdre dans les régions les plus centrales de la substance grise de la moelle (pl. XIII, fig. 5 [5, 5′]), et qui, au point de vue de leur implantation centrale, rappellent assez bien le mode d'immersion des fibres homologues, olfactives, optiques, acoustiques (pl. I, fig. 1 [33, 34, 35]).

Nous savons, d'un autre côté, qu'il existe parmi les fibres qui sont en rapport avec les ganglions spinaux, un certain nombre d'entre elles qui ne contractent aucune connexion avec les cellules ganglionnaires, et qui ne font que de traverser d'un côté à l'autre la masse même des ganglions (pl. I, fig. 1 [24, 23, 22], et pl. XVII, fig. 10).

Faut-il considérer les fibres grises à implantation centrale, et les fibres précédentes qui traversent les ganglions, comme étant la continuité d'une seule et même fibre nerveuse? Faut-il voir

alors dans un élément nerveux ainsi constitué, la représentation exacte des fibres grises, optiques, olfactives et acoustiques?

C'est encore une question qui doit rester jusqu'à nouvel ordre indécise. L'analogie seule nous porte à admettre qu'il en est peut-être ainsi, et que les fibres qui ne font que traverser les ganglions spinaux, d'une part, et celles qui se jettent dans les régions de substance centrale, représentent ces divers segments d'un élément nerveux continu dans tout son parcours.

Notons par avance que la série des fibres grises qui émergent de la masse même du corps pituitaire constitue, pour la substance grise centrale de l'axe spinal, une catégorie spéciale de fibres afférentes, qui impliquent par cela même la participation des éléments nerveux qui la constituent aux phénomènes de la vie végétative, puisque le corps pituitaire, ainsi que nous le verrons ultérieurement, loin d'appartenir à la classe des éléments nerveux, doit être au contraire rangé dans la catégorie des glandes vasculaires sanguines.

ARTICLE II.

SYSTÈME DES FIBRES EFFÉRENTES GANGLIO-CÉRÉBRALES.

Système des fibres latérales de l'axe

Toutes les fibres nerveuses qui émergent des différents amas de substance grise ganglionnaire ne sont pas destinées à entrer dans la constitution intime de l'axe spinal proprement dit. Il est un certain nombre d'entre elles, ainsi que nous l'avons indiqué déjà, qui s'écartant de la direction des fibres précédentes, s'accolent sur les parties latérales de l'axe, sans se confondre avec les éléments ambiants, et vont directement se perdre dans des amas isolés de substance grise, qui leur sont particulièrement réservés, au sein de la masse même de chaque couche optique.

Ces fibres, qui émergent de la masse même de tous les amas ganglionnaires, quels qu'ils soient, et qui sont les traits d'union les plus directs entre eux et les régions cérébrales centrales, présentent entre elles de grandes dissemblances, au point de vue de la longueur, de leur parcours, de leurs rapports généraux, et de leur direction même, puisqu'elles naissent d'amas ganglionnaires dont

les dimensions relatives et la situation respective présentent les plus grandes variétés; mais elles sont réunies par des caractères communs, qui les associent et les confondent en un seul et même système d'éléments nerveux, bien légitimement circonscrit.

Elles occupent toutes les régions latérales de l'axe spinal, et de plus, elles vont aboutir toutes, d'une manière plus ou moins apparente, dans chacun des centres de la couche optique.

Le système des fibres latérales de l'axe est représenté, dans les régions les plus supérieures, par les fibres du ténia semi-circulaire (pl. II [87]), et par les fibres homologues, émergées du corps genouillé (20, 20′), dans les régions sous-bulbaires pour les fibres du faisceau triangulaire de Reil (pl. II [16]), et dans les régions les plus inférieures pour cette série de fibrilles, latérales ascendantes, qui contribuent à la formation des faisceaux latéraux (pl. II, 14).

1° Les fibres du ténia semi-circulaire constituent l'ensemble des fibres efférentes propres aux ganglions olfactifs (pl. XXVIII [T, T′]). Nées sous l'apparence d'un chevelu radiculaire très-fin, du sein de la substance ganglionnaire (pl. XXXIV [12]), elles se condensent bientôt en un fascicule unique qui, embrassant successivement dans son parcours curviligne les régions inférieures, postérieures et supérieures de la couche optique correspondante, finit par se perdre, sous forme de filaments divergents, au milieu de l'amas de substance grise spinale qui constitue le centre antérieur de la couche optique (pl. XXX [10]).

Il n'est pas rare de rencontrer une certaine portion des fibres du ténia, qui gagnant les régions plus antérieures, vont précisément s'amortir dans cet amas de substance grise spéciale, situé de chaque côté de la cloison transparente, et qui affecte avec le centre antérieur de la couche optique des rapports de continuité, souvent très-faciles à voir (1) (pl. XXXII [18]).

Chez les espèces animales qui présentent un grand développement des appareils olfactifs, l'ensemble des fibres constitutives du ténia est proportionnel au développement de l'amas ganglion-

(1) Cet ordre de fibres nerveuses, si tant est qu'il existe constamment, peut être considéré comme servant d'anastomose, entre les points d'implantation centraux des racines olfactives, internes et externes, qui se trouvent ainsi *médiatement* conjugués à l'aide des fibres intermédiaires du ténia semi-circulaire.

naire olfactif, et à celui du centre antérieur de la couche optique.

2° La substance ganglionnaire des corps genouillés présente pareillement une série de fibres efférentes qui jouent vis-à-vis d'elle, le même rôle que les fibres du ténia vis-à-vis des ganglions olfactifs. Ces fibres spéciales (pl. II [20, 20']) se voient ordinairement sans préparation sur des cerveaux frais, lorsque, après avoir enlevé le corps calleux et la voûte, on examine les régions latérales et postérieures des couches optiques.

Elles se présentent alors sous l'apparence d'une bandelette curviligne, formée de fibrilles juxtaposées, grisâtres, qui se relèvent verticalement de bas en haut, de l'intérieur même de la substance des corps genouillés, d'où elles émergent, pour aller, sous forme de filaments épars (obliquement dirigés par rapport au grand axe antéro-postérieur de la couche optique), s'éparpiller au sein de la masse même des centres moyens de la couche optique, qui forment quelquefois en ce point des intumescences très-accentuées (pl. XXIX [15, 15']). Dans leur parcours convergent qui s'effectue à découvert, sur les faces dorsales et latérales de chaque couche optique, les fibres optiques ganglio-cérébrales suivent un trajet parallèle à celles du ténia, dont elles présentent, sous un arc de plus petite ouverture, la disposition curviligne générale.

Celles qui proviennent des corps genouillés externes sont assez faciles à suivre dans toute leur étendue; il n'en est pas de même de celles qui émergent des corps genouillés internes. Elles ne sont nettement appréciables qu'au moment de leur point d'émergence. Elles apparaissent alors, ainsi que leurs congénères (pl. XII, fig. 2 [17, 17'] et fig. 3 [14, 15]), sous forme de fascicules curvilignes groupés à leur origine en lignes onduleuses, concentriques, et dirigées régulièrement en avant et en haut, vers l'intérieur même de la couche optique.

Cette catégorie de fibres efférentes se confond-elle avec ses homologues qui viennent des corps genouillés internes ? Vont-elles en commun, ou d'une manière isolée, se répartir au sein de la substance grise du centre moyen ? Ce sont autant de questions qu'il nous a été jusqu'ici impossible de résoudre d'une manière satisfaisante.

Chez les grands animaux dont les corps genouillés ont un grand développement (le bœuf, le cheval), ces fibres efférentes ganglio-

optiques qui en émergent, sont très-multipliées, et surtout, très-manifestement apparentes.

3° Fibres efférentes des ganglions de Gasser et des ganglions acoustiques. Constitution du faisceau de Reil.

Parmi les fibres qui émergent de la substance ganglionnaire propre à la cinquième paire et au tronc acoustique, il est une catégorie spéciale, qui se comportant ici comme les fibres homologues des paires précédentes, va directement, sous forme de fascicules latéraux, se jeter dans les noyaux de substance grise centrale de chaque couche optique.

1° Les fibres efférentes des ganglions de la cinquième paire plongent obliquement d'avant en arrière et de dehors en dedans au milieu de la substance même de la protubérance (pl. II [16]). Tandis qu'une portion d'entre elles (fibres ganglio-spinales) va se mettre directement en connexion avec les divers dépôts de substance grise de l'axe, les fibres ganglio-cérébrales proprement dites suivent un trajet plus compliqué; elles se redressent verticalement, comme on peut le constater du reste sur des pièces convenablement durcies (pl. XIII [3]), se dirigent en haut et en dedans, côtoient, sous l'aspect de fibrilles curvilignes la substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux, et vont, sous forme de fascicules stratifiés, constituer une partie des éléments dont la juxtaposition régulière représente la commissure postérieure (pl. II, fig. 3 [17]).

Arrivées à ce moment de leur parcours, elles s'entrecroisent avec leurs homologues, parties des régions opposées, et vont former cette agglomération de fibrilles divergentes qui s'éparpillent au sein des amas ambiants de substance grise appartenant à la couche optique (pl. XXXI [18], pl. XXIII, fig. 1 [9, 9']). Peut-être faut-il les considérer comme les terminaisons centrales et directes des fibres de la cinquième paire, et comme les agents de la transmission des impressions sensitives recueillies à la surface des expansions périphériques de cette paire nerveuse (1) (pl. III, fig. 1 [20, 20']) ?

2° Les fibres acoustiques ganglio-cérébrales présentent de

(1) Ce mode spécial de convergence des fibres directes ganglio-cérébrales de la

grandes analogies, au point de vue de leur direction et de leur parcours, avec celles des fibres de la cinquième paire; elles offrent seulement, en raison de leur lieu d'émergence, un trajet plus allongé, qui fait déjà pressentir, dans des proportions plus restreintes, les dispositions générales des fibres des faisceaux latéraux des régions inférieures.

Ces fibres, qui émergent directement, avec l'ensemble des fibres ganglio-spinales, des amas de substance ganglionnaire acoustiques, une fois arrrivées au niveau des régions latérales et inférieures du quatrième ventricule (pl. XIII, fig. 3 [8]), se recourbent brusquement en haut, après avoir contourné le pédoncule cérébelleux inférieur, et, passant rapidement à l'état de fibrilles grisâtres, gagnent la direction des fibres originelles des faisceaux de Reil.

J'ai pu, à l'aide d'une dissection attentive, sur des pièces solidifiées, les accompagner ainsi pendant une certaine portion de leur parcours, et constater en effet qu'elles paraissaient bien être un contingent spécial, destiné à entrer dans la constitution du faisceau de Reil, dont elles formaient la portion la plus inférieure.

Un certain nombre d'entre elles m'ont semblé poursuivre leur direction ascendante, vers la substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux, s'élever insensiblement du côté de la région de la commissure postérieure, et former ainsi une portion des fascicules stratifiés que l'on rencontre habituellement en ce point; d'autres m'ont paru, au contraire, s'enfoncer sous les amas de substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux, et gagner, suivant une direction oblique, les régions de la couche optique du côté opposé.

On voit, d'après ce court exposé, combien il règne encore d'incertitudes sur la direction générale et le mode de répartition dans les régions centrales, des fibres ganglio-cérébrales acoustiques. Que deviennent ces fibres dans leur trajet ultérieur, après s'être entrecroisées? Remontent-elles toutes ou en partie, après s'être accolées sur les parties latérales du quatrième ventricule (pl. II, fig. 1 [19]), jusqu'aux environs de la région des tubercules quadrijumeaux, pour, après leur entrecroisement au niveau de la commis-

cinquième paire, s'il était vérifié, permettrait de se rendre compte, en particulier, de l'indépendance spéciale des fibres sensitives de la face, et, dans certains cas pathologiques, de la persistance de la sensibilité dans cette région, alors que les conducteurs de la sensibilité sont interrompus dans tout un côté du corps.

sure postérieure, se distribuer sous forme de filaments récurrents, au milieu des centres postérieurs de la couche optique (pl. II [18], et pl. XII, fig. 2, 3)? Sont-elles les seules fibres directes qui relient la substance grise des ganglions acoustiques aux centres correspondants de la couche optique? Sont-elles les agents immédiats de la transmission dans le cerveau des impressions acoustiques?

L'anatomie normale ne nous a encore rien révélé de positif sur ce sujet. Un fait d'anatomie pathologique, qui s'est présenté à notre observation, permet cependant d'apporter quelques éclaircissements sur ce point délicat, et de penser que cet ordre de fibres a au moins des connexions intimes avec le tronc du nerf acoustique. Chez un sujet, sourd de l'oreille gauche, qui succomba d'une façon rapide, j'ai pu constater, d'une manière indubitable, l'atrophie des fibres acoustiques du côté correspondant, et la dégénérescence jaune ambré, avec atrophie, des fibres les plus postérieures du faisceau de Reil. La dégénérescence occupait le point [1] (fig. 3, pl. XIII).

D'après ce que nous venons d'indiquer, il est donc permis de supposer : que cet ensemble de fibrilles disposées en fascicules triangulaires, qui occupe les régions latérales et supérieures de l'isthme, est constitué par des éléments fibrillaires de provenance variée ; lesquels représentent à la fois, probablement l'ensemble des fibres ganglio-cérébrales de la cinquième paire (pl. II [16]), et presque certainement une portion des fibres acoustiques ganglio-cérébrales (pl. II [16]) ; que ces diverses séries de fibrilles juxtaposées jouent chacune isolément un rôle, dans le mode de constitution des fibres de la commissure blanche postérieure (pl. III, fig. 1 [17]; qu'enfin, elles représentent des fibres entrecroisées, et que c'est ainsi que les impressions périphériques, recueillies à la surface des expansions terminales des fibres de la cinquième paire et des fibres acoustiques, se trouvent transportées dans les régions centrales du système nerveux, du côté opposé à celui où elles ont pris naissance.

4° Fibres efférentes des ganglions spinaux. — Constitution des faisceaux latéraux.

Cette catégorie spéciale de fibres nerveuses, qui sont vis-à-vis des amas de substance ganglionnaire spinaux d'où ils émergent,

dans les mêmes rapports que les fibres ganglio-cérébrales olfactives, optiques, acoustiques, se trouvent vis-à-vis des ganglions qui leur donnent naissance, est parfaitement accusée au niveau des régions les plus inférieures de l'axe spinal.

Sur des pièces fraîches, en effet, convenablement préparées, quand on suit avec soin, au-dessous du renflement lombaire, l'ordre de groupement sur l'axe, des fibres des racines postérieures, on ne tarde pas à constater que, si le plus grand nombre d'entre elles, entre comme partie essentielle, dans la constitution même de l'axe spinal, il en est au contraire une certaine portion qui, comme les fibres directes acoustiques dont elles sont la représentation exacte, se redressent verticalement en haut, audevant du point d'implantation du groupe des racines postérieures, et s'élèvent verticalement en donnant naissance ainsi, par leur apport successif, à une série de fascicules blanchâtres dirigés dans le sens longitudinal, et qui occupent les régions latérales de la moelle (pl. XIII, fig. 4 [4, 5), pl. XXXVII, fig. 7 [5], et pl. II [1]).

Ces fascicules, dont le volume va successivement croissant de bas en haut, à mesure que de nouveaux éléments viennent s'y juxtaposer, s'élèvent vers les régions supérieures de la moelle, dans une direction ascendante, légèrement oblique, en avant des racines postérieures.

Arrivées au niveau des régions bulbaires, là où tous les éléments spinaux s'entrecroisent, les fibres fasciculées latérales obéissent à la loi commune, et passent successivement, les unes après les autres, du côté opposé à celui d'où elles proviennent (pl. II [1', 2]).

Une fois qu'elles se sont entrecroisées (pl. VI, fig. 2 [4] et fig. 3 [4, 5, 4', 5']), ces fibres cessent dès lors d'apparaître comme individualités anatomiques isolées; elles se stratifient sous forme de fascicules triangulaires régulièrement disposés sur les parois antérieures du quatrième ventricule. Il est presque impossible de les reconnaître, au milieu des différents groupes de fibrilles verticales ascendantes qui s'étalent dans ces régions supérieures de l'axe spinal (pl. XIV, fig, 2, 3, et pl. III, fig. 1).

Quelle est leur distribution ultérieure? Dans quelle région de la couche optique vont-elles aboutir?

C'est encore là un point d'anatomie assez délicat, sur lequel il est presque impossible actuellement de se prononcer avec certitude ; néanmoins j'ai quelque raison de croire que ces fibres ascendantes des faisceaux latéraux vont se distribuer précisément dans les régions les plus centrales de la couche optique, et qu'elles constituent, à proprement parler, la série des fibres afférentes propres aux centres médians.

Il m'a, en effet, été possible de constater, un certain nombre de fois, à l'aide de coupes verticales pratiquées méthodiquement sur des pièces durcies, et tombant juste au niveau de la région des centres médians de la couche optique (pl. XII, fig. 3 [3, 4]), l'existence de fascicules blanchâtres épanouis en fibrilles divergentes, au milieu même de la substance des centres médians, et paraissant être disposés suivant l'alignement des fibres latérales entrecroisées. Faut-il voir en eux la terminaison centrale des fibres des faisceaux latéraux des régions sous-bulbaires? Faut-il considérer ces fibres comme les conducteurs spéciaux, destinés à ramener dans les régions centrales les impressions sensitives proprement dites, recueillies à la périphérie? Ce sont là autant de questions devant lesquelles l'anatomie seule est aujourd'hui impuissante, et qui appellent encore de nouvelles recherches.

CHAPITRE II.

RÉGIONS ANTÉRIEURES DE L'AXE SPINAL, EN RAPPORT AVEC LES PHÉNOMÈNES DE LA MOTRICITÉ.

Nous allons retrouver, dans l'étude du mode de groupement sur l'axe spinal des éléments nerveux appartenant aux régions antérieures, les mêmes lois générales de distribution que nous avons déjà rencontrées, dans l'examen des appareils nerveux propres aux régions postérieures. Ainsi nous avons à constater tout d'abord : 1° la présence d'une substance grise *axile*, formée de haut en bas par une série d'agglomérations stratifiées de cellules nerveuses, et jouant, vis-à-vis des fibres nerveuses antérieures qui sont en connexion avec elles, le même rôle que les amas de substance grise gélatineuse jouent dans les régions spinales postérieures vis-à-vis les racines qui s'y distribuent ;

2° Des fibres blanches afférentes qui, suivant une direction convergente, viennent pareillement s'y implanter;

3° Des fibres efférentes, irradiées en des directions multiples. Émanations directes de la substance grise antérieure, ce sont elles qui établissent médiatement, ou immédiatement, ses connexions, soit avec les divers dépôts de substance grise nerveuse de l'axe, soit avec ceux du cerveau proprement dit (1).

ARTICLE PREMIER.

SUBSTANCE GRISE DES RÉGIONS ANTÉRIEURES.

Noyaux d'implantation des nerfs antérieurs.

A. Les divers dépôts de substance grise, qui sont, dans toute la hauteur de l'axe spinal, en rapport avec les points d'implantation des racines antérieures correspondantes, doivent être envisagés successivement dans les régions sous-bulbaires et les régions sus-bulbaires.

1° Dans les régions sous-bulbaires de l'axe, la substance grise spinale antérieure, étudiée à l'aide de coupes horizontales, se présente sous l'aspect de deux amas gris, symétriquement placés de chaque côté de la ligne médiane, délimités en avant et en dehors par un contour semi-circulaire denticulé, et continus en arrière avec les plexus de fibres et de cellules des régions centrales et postérieures. Ces dépôts de substance grise antérieure ne s'avan-

(1) Il est bon de rappeler ici que ces rapprochements que nous essayons d'établir entre la distribution des filaments nerveux dans les régions postérieures et dans les régions antérieures de l'axe spinal, ne sont acceptables qu'au point de vue purement descriptif de l'anatomie d'ensemble. En effet, physiologiquement parlant, ces régions de l'axe spinal sont entre elles complétement dissemblables; car, si les régions postérieures sont en rapport avec des courants nerveux à direction centripète, les régions antérieures sont, au contraire, exclusivement parcourues par des courants centrifuges. Aussi n'est-ce que par respect pour l'uniformité du langage anatomique, que nous avons considéré les fibres radiculaires antérieures comme afférentes à la substance grise antérieure; elles sont physiologiquement dans des rapports inverses, puisqu'elles représentent des conducteurs centrifuges. Il en est de même des faisceaux antérieurs, qui, physiologiquement, sont des fibres efférentes pour la substance grise du corps strié, et afférentes pour celle de l'axe spinal.

C'est donc pour éviter les complications de mots que nous avons maintenu provisoirement la dénomination arbitraire de fibres afférentes et de fibres efférentes, en parlant des fibres des racines et des faisceaux antérieurs de l'axe.

cent pas, comme ceux des régions postérieures, jusqu'au niveau de la circonférence antérieure de la moelle, ils en sont toujours éloignés d'une distance variable, suivant les régions (pl. V et pl. XI, fig. 3). Ils sont, de plus, reliés d'un côté à l'autre, au moyen d'une série de fibres grises plus ou moins obliques, à direction transversale, qui, passant en avant du canal central, à l'état de fascicules isolés, constitue la série des fibres commissurantes grises antérieures (pl. V, fig. 9).

Dans leurs rapports avec les fibres des racines antérieures, il est à noter que celles-ci les abordent en général, principalement en ligne droite, suivant le sens antéro-postérieur; un certain nombre cependant viennent s'insérer suivant une ligne antéro-externe, et dans certaines régions (pl. V, fig. 8) le point d'implantation d'un certain nombre de fibrilles antérieures est presque complétement dévié en dehors. Les fascicules radiculaires, une fois qu'ils sont en contact avec la substance grise, s'éparpillent à droite et à gauche, en haut et en bas, en toutes les directions; il résulte de cette série de filaments divergents superposés, des aréoles, de véritables vides (pl. V, fig. 5, 6 et 7), résultant de l'écartement des fibres nerveuses au milieu desquelles se trouvent des groupes isolés de cellules. C'est grâce à cette disposition que les cornes antérieures paraissent, sur un plan horizontal, s'étaler plus que les éléments nerveux des cornes postérieures dans leur ensemble, et que les fascicules nerveux qui s'y éparpillent se dessinent avec plus de netteté sous l'aspect de filaments réticulés (pl. XXXVII, fig. 7).

A mesure que l'on étudie les changements d'aspect que présentent les régions grises antérieures de haut en bas, on constate que ces régions vont successivement en s'atténuant, à mesure que la somme des fascicules radiculaires antérieurs va pareillement en diminuant (pl. VI, fig. 1, 2 et 3); et, qu'au niveau de l'entrecroisement des pyramides, quelques fibrilles antérieures, groupées entre elles, et interceptant une aréole unique, ne représentent plus (pl. VI, fig. 4) que les derniers vestiges d'une disposition qui apparaît dans tout son développement dans les régions inférieures de la moelle lombaire.

Étudiée maintenant, à l'aide de coupes verticales successivement pratiquées soit d'avant en arrière, soit d'arrière en avant, la substance grise des régions spinales antérieures se présente

sous l'aspect de deux colonnettes de substance grise, verticales et parallèles, ne présentant nulle part aucune trace de solution dans leur continuité (pl. XVI et XVI, fig. 2). Elles sont limitées en dehors et en avant, par une série de fibres verticales appartenant au système des fibres nerveuses latérales de l'axe; et en dedans et en avant, par cette série de fibres obliques entrecroisées, qui, émanant des portions internes de chaque colonnette, sous forme de fibrilles grises, passent successivement à l'état de fibres blanches, et constituent bientôt cette catégorie de conducteurs nerveux à direction ascendante, dont l'ensemble forme le système des fibres antérieures de l'axe spinal (pl. XVI, fig. 2 [2, 2'] et fig. 5 [1]).

2° Dans les régions sus-bulbaires de l'axe spinal, les amas de substance grise antérieure sont directement en rapport, sous forme de noyaux gris bilatéraux, stratifiés, avec les fibres radiculaires qui viennent s'y distribuer; et comme celles-ci, par suite des modifications intimes que présentent les éléments nerveux dans leur mode de groupement au niveau de l'entrecroisement des fibres sous-bulbaires, se trouvent légèrement déjetées en dehors, il en résulte que les noyaux d'implantation qui leur sont propres, subissent une déviation concordante.

Ces noyaux d'implantation sont très-nettement superposés les uns au-dessus des autres, et sont même quelquefois très-nettement délimités de chaque côté. Ils ne paraissent pas former une chaîne continue dans le sens vertical, comme à la moelle proprement dite, et semblent au contraire constituer une série de petits dépôts irrégulièrement étagés les uns au-dessus des autres (pl. VII, fig. 4 [8, 8']; pl. VIII, fig. 1 et 3; pl. X, fig. 2 [15, 15']), et même en certains endroits (pl. VII, fig. 2) la ligne suivant laquelle ils sont groupés paraît quelquefois complétement interrompue.

Néanmoins, le fait capital qui leur est commun à tous, et que l'on retrouve dans l'étude isolée de chacun d'eux, c'est la situation d'antériorité spéciale, qu'ils affectent sans cesse dans leurs rapports avec les dépôts de substance gélatineuse ambiants : ainsi, à quelque hauteur qu'on les considère, ils occupent toujours en avant, et de chaque côté des cavités spino-cérébrales, une localisation identique, si bien que dans les régions supérieures de l'axe spinal, la dernière des paires nerveuses antérieures, celle qui

occupe la direction la plus élevée par conséquent (les moteurs oculaires communs), se trouve à son point d'implantation (pl. X, fig. 2 [15]), par rapport aux dépôts de substance gélatineuse dont elle est solidaire, dans la même situation que sont les noyaux d'implantation des fibres antérieures de la moelle vis-à-vis des dépôts de substance gélatineuse avec lesquels ils sont en connexion (pl. V). On peut constater ainsi, par le rapprochement des deux plans de section qui appartiennent aux départements les plus éloignés de l'axe spinal :

Que dans les régions les plus élevées aussi bien que dans les régions les plus inférieures, la même série d'éléments nerveux se représente dans un ordre identique; que les points d'implantation des racines antérieures sont toujours situés en avant de la région centrale grise; que la subtance gélatineuse qui, au point de vue dynamique, suscite la mise en activité des cellules antérieures, se trouve constamment et partout sur un plan postérieur;

Qu'enfin, en tenant compte de ces divers éléments nerveux et de leurs rapports réciproques, les lois qui président à leur répartition et à leur groupement sont identiques en quelque région qu'on les considère, et qu'en négligeant les dissemblances apparentes qui résultent de l'intervention des faisceaux spinaux ascendants et des fibres cérébelleuses périphériques, ces éléments fondamentaux que l'on rencontre à la moelle épinière, subsistent et se retrouvent encore parfaitement reconnaissables, dans leur individualité, et leurs connexions, à quelque région de l'axe spinal qu'on les recherche.

L'étude des régions grises antérieures, dans les régions sus-bulbaires, comprend la description des noyaux d'implantation des nerfs hypoglosses, faciaux, moteurs oculaires externes, trijumeaux antérieurs, pathétiques, et moteurs oculaires communs.

1° Les noyaux d'implantation des fibres des hypoglosses se présentent (pl. VII, fig. 4 [7, 7']) sous l'aspect de deux amas bilatéraux de substance grise, du volume d'une petite tête d'épingle, situés de chaque côté du raphé médian, en avant de la substance grise centrale qui borde la cavité du quatrième ventricule ; les amas gélatineux des nerfs acoustiques avec lesquels les fibres des hypoglosses ont vraisemblablement des connexions mul-

tiples, se trouvent situés sur un plan postérieur et déviés en dehors (pl. VII, fig. 4 [4, 7]). Ces noyaux bilatéraux doivent répondre à une distance très-minime en avant du bec du calamus (pl. VII, fig. 3 [9, 9′]). Ils sont très-nettement délimités et reçoivent principalement par leurs régions antérieures, les fibres de l'hypoglosse qui viennent toutes s'y distribuer sous des incidences variées.

2° Les noyaux d'implantation des fibres du nerf facial se présentent sous l'aspect de deux petits amas de substance grise, situés de chaque côté du raphé médian, paraissant continuer la ligne d'implantation centrale des hypoglosses (pl. VIII, fig. 1 [8, 8′]). Ils sont en général très-mal limités dans leur circonférence externe. Ils sont, eu égard à la substance grise centrale, dans une situation d'antériorité relative; les amas gélatineux de l'acoustique, qui ont vraisemblablement aussi des connexions intimes avec les fibres originelles du facial, sont situés en arrière, et en dehors d'eux. Ils répondent à une région très-limitée des parois antérieures du quatrième ventricule, dont ils ne sont séparés que par une épaisseur très-minime de substance grise centrale.

3° Les noyaux d'implantation des fibres du moteur oculaire externe (pl. VIII, fig. 3 [5, 5′], et pl. XXXVII, fig. 3), situés un peu au-dessus des précédents, se présentent sous l'apparence de deux petits amas de substance grise disposés sous forme de deux languettes, en avant de la substance grise de la région centrale, et de chaque côté de la ligne médiane. Ils sont mal limités, souvent difficiles à apercevoir, et ne se décèlent, la plupart du temps, que par les caractères spéciaux des grandes cellules que l'on y rencontre; elles forment une petite agglomération bien circonscrite, en arrière des points d'arrivée des fibres propres du nerf moteur externe.

Ces noyaux, dont les fibres efférentes se relèvent (pl. VIII, fig. 3 [9]) brusquement pour passer au raphé, affectent les mêmes rapports que les précédents, avec la substance grise centrale, avec les dépôts gélatineux ambiants, et surtout avec la cavité du quatrième ventricule.

4° Les noyaux qui appartiennent aux fibres de la petite racine des trijumeaux, présentent de grandes analogies avec les précédents, tant au point de vue des rapports généraux avec les autres

éléments nerveux qui les environnent, qu'au point de vue de la difficulté que l'on éprouve à les reconnaître.

En suivant avec soin, d'avant en arrière, les fibres de la petite racine, on trouve qu'elles aboutissent (pl. IX [6, 6′]) en un espace très-limité de substance grise, situé en avant de la région centrale grise, et qui ne s'en distingue, la plupart du temps, que par le volume et la coloration particulière des grandes cellules qui s'y trouvent groupées. Ce noyau central d'immersion des fibres de la petite racine des trijumeaux est, comme les précédents, dans une situation antérieure, par rapport aux fibres de la grosse racine, qui sont sur un plan relativement postérieur (1) (pl. IX, fig. 1 [4, 8, 8′]).

5° Les noyaux d'implantation propres aux fibres des nerfs pathétiques sont situés au-dessus des précédents, mais à une distance relativement plus considérable du noyau de la petite racine du trijumeau, que celle qui sépare ces derniers des points d'implantation du moteur externe (pl. IX, fig. 3 [6, 6′].

Ces amas de substance grise sont situés de chaque côté, et sur la limite antéro-externe de la substance grise centrale. Ils forment en ce point, à droite et à gauche, deux petites agglomérations grisâtres, plus ou moins nettement arrondies, dont l'éloignement de la ligne médiane est aussi très-variable; lorsque la substance grise centrale forme uue couche peu épaisse, ces deux noyaux se trouvent ainsi placés sur un plan beaucoup plus antérieur que celui qui est indiqué (fig. 3, pl. IX).

Ils répondent à peu près au niveau du point où les fibres du pathétique plongent dans l'épaisseur de la substance nerveuse, c'est-à-dire à peu près à la portion la plus inférieure des tubercules quadrijumeaux inférieurs. J'ai presque constamment constaté que les grandes cellules nerveuses de cette région contenaient en proportion beaucoup plus accentuées qu'ailleurs des granulations

(1) Faut-il considérer les noyaux 5, 5′ de la figure 1, planche IX, comme des noyaux antérieurs accessoires, en rapport plus particulièrement avec quelques fibres de la petite racine? Les caractères des cellules nerveuses propres à cette région ne me paraissent pas encore suffisamment pathognomoniques pour que je puisse me prononcer avec certitude sur ce point. D'ailleurs, les fibres qui vont s'y distribuer m'ont toujours jusqu'à présent paru appartenir particulièrement à la grosse racine.

pigmentaires d'une coloration très-foncée, ce qui leur donne une teinte de couleur de rouille très-nette.

6° Les noyaux d'implantation des fibres nerveuses des nerfs moteurs oculaires communs sont, avec ceux qui appartiennent aux hypoglosses, les noyaux d'implantation des fibres les plus nettement délimités des régions sus-bulbaires de l'axe spinal (pl. X, fig. 2 [15, 15′], et pl. XVIII, fig. 7 [8, 8′]. Ils se présentent sous l'aspect de deux petites masses grises ovoïdes, situées latéralement de chaque côté de la ligne médiane, en avant de la substance grise de la région centrale, dont ils sont quelquefois très-nettement détachés. Ils reçoivent, par leur bord antérieur et externe, les fibres épanouies du tronc nerveux, du moteur oculaire commun. De leur bord interne partent, dans une direction opposée, la série des fibres efférentes. Les cellules nerveuses que l'on y rencontre sont agglomérées intimement entre elles : elles sont volumineuses, quelquefois aussi très-pigmentées, et présentent tous les caractères des cellules antérieures (1).

Quoique les rapports intimes qui existent entre la substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux et les noyaux d'implantation des fibres propres du nerf moteur oculaire commun, soient très-difficiles à démêler anatomiquement, au milieu de la complication inextricable des fibres de cette région, néanmoins ces rapports existent d'une manière indubitable, et la substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux se trouve associée avec les noyaux d'origine des moteurs oculaires communs, d'une manière aussi intime que la substance gélatineuse d'un des segments quelconque de la moelle l'est avec la racine antérieure qui est directement

(1) Les rapports intimes qui existent entre ces noyaux d'origine et les fibres nerveuses du tronc du moteur oculaire commun sont encore démontrés par l'anatomie pathologique.

Chez un sujet atteint de strabisme permanent, qui mourut d'une affection aiguë, j'ai trouvé le tronc de la troisième paire atrophié d'un côté, et le noyau d'implantation du nerf d'une teinte jaunâtre toute spéciale (les éléments nerveux étaient complétement dégénérés). — Chose remarquable, le noyau d'implantation du côté opposé était altéré d'une manière presque identique. Ce fait semblerait porter à admettre l'existence de fibres commissurantes propres aux régions antérieures de l'axe, lesquelles associeraient ainsi ces deux départements isolés de substance grise, non-seulement dans leur fonctionnement physiologique, mais encore dans leurs dégénérescences morbides.

en connexion avec elle. Il en résulte un véritable couple, un appareil excito-moteur, composé, dans ces régions de l'axe spinal, des mêmes éléments nerveux que dans les régions inférieures, dont les fibres optiques représentent les conducteurs centripètes, et les fibres des moteurs oculaires communs les conducteurs centrifuges (1).

B. Les cellules nerveuses que l'on rencontre dans les régions grises antérieures de l'axe spinal sont disposées par groupes isolés, dans les aréoles qu'interceptent, en s'écartant, les fibrilles épanouies des racines antérieures (pl. V et pl. XI, fig. 3). Chaque groupe paraît plus particulièrement affecté à une série de fibrilles indépendantes, qui trouvent ainsi en eux de petits noyaux isolés. En général, ils sont disposés plus particulièrement le long des bords antérieurs et externes, quoiqu'ils soient à peu près uniformément répartis dans toute la masse de la substance grise.

Ces cellules, très-remarquables par leur grand développement, qui est en quelque sorte leur caractère spécifique, mesurent en moyenne un diamètre de $0^{mm},04$ à $0^{mm},06$ et $0^{mm},07$ (pl. XIX, fig. 1, 2 . Elles sont polyédriques, et affectent une coloration jaunâtre qui devient brune dans certaines parties des régions supérieures de l'axe. Elles sont presque constamment recouvertes de granulations pigmentaires, jaunâtres à la moelle, et brunes au niveau du point d'implantation des nerfs pathétiques. Elles sont pourvues d'un noyau ovoïde de volume moyen, muni lui-même d'un nucléole à coloration jaunâtre souvent très-accusée. De la

(1) Cette solidarité intime, qui associe ainsi ces deux dépôts de substance nerveuse, est encore prouvée par les faits que l'anatomie pathologique révèle. Les lésions, en effet, de la substance gélatineuse qui, dans les régions inférieures de l'axe spinal, sont suivies d'une dégénérescence frappant les nerfs moteurs, en regard des régions antérieures, sont susceptibles de déterminer, dans les régions les plus supérieures, des troubles nutritifs du même ordre. Lorsque la substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux se trouve, soit primitivement, soit consécutivement, envahie par un travail morbide, elle réagit à distance sur la nutrition des racines antérieures avec lesquelles elle se trouve le plus particulièrement associée, et détermine ainsi, non-seulement, la dégénérescence des fibres antérieures des moteurs oculaires communs, qui sont en quelque sorte ses tributaires les plus directs, mais encore elle étend au loin la sphère de son activité morbide, et frappe pareillement d'atrophie les fibres des moteurs oculaires externes qui, dans les conditions normales, reçoivent pareillement d'elle leur stimulation excito-motrice.

masse même de ces cellules partent, en des directions variées, des prolongements multiples, qui se présentent, à leur point d'origine, sous l'aspect de ramescences larges et épaisses. Les bifurcations qu'ils présentent, après un court trajet, constituent bientôt des ramuscules secondaires, lesquels vont, en s'effilant de plus en plus, se mettre en rapport avec les autres éléments nerveux ambiants.

Tantôt, les prolongements des cellules spinales antérieures se continuent d'une manière très-nette avec ceux des cellules du voisinage ; tantôt on les voit : les plus antérieures, gagner la direction des fibres radiculaires antérieures correspondantes, et devenir insensiblement une fibre de racine antérieure ; et les plus internes, se redresser verticalement, en haut et en dedans, pour passer à l'état de fibrille blanche, et servir ainsi d'origine aux fibres verticales ascendantes, dont l'ensemble constitue les faisceaux spinaux antérieurs (pl. XIX, fig. 1, 2).

Les cellules antérieures sont remarquables dans la série des vertébrés, par leur situation qui est telle, qu'elles occupent toujours dans la constitution de l'axe spinal les mêmes régions que dans l'espèce humaine ; leur volume relatif est toujours plus accentué, (aussi bien chez les mammifères que chez les oiseaux) que celui des régions postérieures correspondantes (pl. XL, fig. 1). Leur volume absolu est aussi plus développé chez les animaux de haute taille que chez l'homme. Chez le cheval et le bœuf, j'ai rencontré des cellules antérieures qui mesuraient depuis $0^{mm},05$ jusqu'à $0^{mm},08$ et même $0^{mm},1$ en diamètre.

C. La substance grise des régions spinales antérieures, de même que celle des régions postérieures, présente à la fois un système de *fibres afférentes* et un système de *fibres efférentes*. Nous décrivons, sous le nom de fibres afférentes l'ensemble des fibrilles radiculaires antérieures ; et sous le nom de fibres efférentes, non-seulement les divers prolongements de fibres grises antéro-postérieures qui les rattachent aux différents dépôts de substance grise ambiante, mais encore toute cette série de fibrilles verticales entrecroisées, qui, plongeant sous des incidences variées par leur extrémité inférieure au sein de la substance grise antérieure, et par leur extrémité supérieure dans celle du corps strié, consti-

tuent, par leur juxtaposition successive régulière, le système des fibres spinales antérieures de l'axe.

1° Fibres afférentes.

Les fibres nerveuses destinées à s'implanter sur les régions antérieures de l'axe spinal, confondues et mélangées pour la plupart avec l'ensemble des fibres convergentes inférieures, dans une partie de leur long parcours, partagent avec elles les mêmes rapports généraux. Seulement, une fois arrivées au niveau des amas ganglionnaires spinaux, elles s'en séparent sous des angles variés, pour gagner les régions antérieures spinales, auxquelles elles sont destinées.

Ce n'est que dans les régions supérieures de l'axe spinal que les conducteurs centripètes pourvus d'un ganglion, et les conducteurs centrifuges qui en sont dénués, se trouvent isolés et indépendants les uns des autres.

1° Dans les régions sous-bulbaires de l'axe spinal, la manière dont les fibres radiculaires antérieures se comportent vis-à-vis des cellules correspondantes, présente en général une grande uniformité. Ainsi, une fois parvenu en présence des régions antéro-latérales de la moelle, le fascicule unique jusqu'ici de la racine antérieure, se dissocie presque immédiatement en une série de fibrilles divergentes, qui pénètrent à travers les interstices des fibrilles ascendantes des faisceaux antéro-latéraux, et vont, en suivant une direction oblique, légèrement redressée de bas en haut et de dehors en dedans, se mettre en rapport avec les grosses cellules des cornes antérieures.

Sur des coupes verticales qui intéressent la moelle dans une direction antéro-postérieure et de dehors en dedans, les fascicules des racines antérieures apparaissent quelquefois très-nettement sous l'aspect de fibrilles, épanouies en radiations divergentes, et formant, les unes au-dessus des autres, une stratification régulière (pl. XXXVII, fig. 7).

Étudiées à l'aide de coupes horizontales, rendues transparentes, à des grossissements successifs (pl. V, XI, XIX, fig. 1 et 2), les fibrilles des racines antérieures se présentent sous l'aspect de filaments grisâtres, dirigés d'avant en arrière, et venant sous

des incidences variées converger vers les portions antérieures et externes de la circonférence des cornes antérieures du côté correspondant.

Chacun de ces filaments radiculaires dont les dimensions transversales successivement décroissantes les rapprochent insensiblement de celles des prolongements des cellules antérieures, vont les uns se mettre directement en connexion avec les cellules qu'ils rencontrent tout d'abord, sur le trajet de leur parcours, tandis qu'un grand nombre, s'enfonçant plus profondément, se faufilent au milieu des réseaux formés par le prolongement des cellules, et vont jusque dans les régions les plus centrales de la substance grise spinale, chercher le groupe de cellules qui leur est particulièrement destiné. C'est ainsi que les fibrilles des racines antérieures s'épuisent insensiblement, au milieu des amas de cellules des régions spinales antérieures, sans qu'il soit jusqu'à présent possible de les suivre isolément jusque dans la région postérieure correspondante.

Au niveau de la région bulbaire, le nombre des fibres radiculaires antérieures diminue très-notablement d'abondance (pl. VI, fig. 4 et 5), aussi les noyaux d'implantations de substance grise sont-ils dans un rapport de décroissance proportionnelle. Ce sont les fibres les plus élevées du nerf spinal, qui, en cette région, représentent seules la ligne d'implantation des fibrilles radiculaires antérieures.

2° Dans les régions sus-bulbaires, les fibres des racines antérieures présentent les mêmes modes de distribution que nous avons signalés dans les régions sous-bulbaires, seulement les rapports généraux sont légèrement modifiés, par suite de l'interposition des nombreux fascicules de fibres ascendantes qui, après s'être entrecroisées, remontent vers les régions supérieures,

Les fibres radiculaires des hypoglosses (pl. VII, fig. 3 et 4), une fois parvenues au niveau du sillon de séparation de l'olive et de la pyramide antérieure, passent à l'état de fibrilles très-minces, qui pénètrent d'avant en arrière, et de dehors en dedans, dans la région bulbaire. Elles vont ainsi, contiguës en dehors à la substance grise des olives, gagner les deux noyaux de substance grise qui leur appartiennent. Ces fibres décrivent d'avant en arrière un trajet curviligne à concavité externe, et croisent dans

leur direction, les fibres ascendantes des faisceaux postérieurs et de la substance grise qui, en ce point, se redressent en avant et en haut pour s'entrecroiser au raphé, et passer du côté opposé (pl. III, fig. 1 [7, 7' et 22] et fig. 2 [13]).

Les fibres radiculaires des nerfs faciaux (pl. VIII, fig. 1 [7, 7'], et pl. III, fig. 2 [14]) s'implantent sous la forme de filaments isolés, sur les régions antéro-latérales de l'axe spinal, au niveau de la fossette sus-olivaire. Ces fibres, qui passent rapidement à l'état de fibrilles grisâtres, parcourent obliquement de dehors en dedans, et d'avant en arrière, ces régions supérieures de l'axe spinal, et vont, en croisant obliquement la direction des fibres spinales ascendantes (entrecroisées en ce point sous forme de plexus inextricable), gagner les deux amas de substance grise antérieurs, qui leur sont particulièrement affectés, et dans lesquels elles se perdent.

Je n'ai jusqu'ici pu parvenir à isoler avec certitude les fibres du nerf de Wrisberg ; ses fibrilles m'ont toujours paru s'associer à celles du facial dont elles me semblent partager le mode de distribution dans la région sus-bulbaire.

Les fibres des moteurs externes, au moment où elles s'implantent sur les régions antérieures des pyramides, au niveau du bord inférieur des fibres de la protubérance, pénètrent en obliquant d'avant en arrière et de bas en haut à travers les interstices des fibres ascendantes des faisceaux antérieurs (pl. XXXVII, fig. 3[10]). Il résulte de cette disposition : qu'ils décrivent ainsi dans cette première portion de leur trajet une ligne sinueuse allongée, et qu'ils ne peuvent être vus sur un plan horizontal qu'au moment où ils se dirigent directement en dedans et en arrière vers les amas bilatéraux de substance grise qui leur sont propres. Ils se présentent alors sous l'aspect d'une série de fascicules rectilignes, parallèles (pl. VIII, fig. 3), légèrement rapprochés par leurs extrémités centrales ; ils ont une coloration grisâtre et se perdent insensiblement en se mettant en rapport avec les cellules de la région dans laquelle ils s'éparpilllent.

Les fibres de la petite racine du trijumeau (pl. IX, fig. 1 [6, 6']) suivent, à travers les éléments nerveux de la protubérance qu'elles croisent obliquement, un trajet parallèle à celles de la grosse racine, seulement elles sont bien moins abondantes que

celles-ci, et de plus elles sont sur un plan antérieur. Elles gagnent, en se dirigeant ainsi obliquement d'avant en arrière, et de dehors en dedans, les noyaux de substance grise spéciale qui leur appartiennent, et dans lesquels elles se répartissent. Elles croisent, chemin faisant, l'ensemble des fibres spinales ascendantes, entrecroisées précédemment dans les régions sous-jacentes.

Les fibres des nerfs pathétiques implantées sur l'axe au-dessous des tubercules quadrijumeaux inférieurs, n'ont pas un long trajet à parcourir pour arriver à leur destination (pl. IX, fig. 3 [5, 5']). Les fascicules primitifs se divisent rapidement en fibrilles secondaires, lesquelles vont, en suivant une direction transversale de dehors en dedans, se perdre au milieu des deux amas de substance grise qui leur appartiennent, située de chaque côté de la ligne médiane, en avant de la substance grise de la région centrale (1).

Les nerfs moteurs oculaires communs, une fois implantés sur l'axe, au fond du sillon interpédonculaire, se dissocient rapidement en fascicules isolés, qui suivent à travers cette région si complexe un trajet sensiblement parallèle (pl. XVIII, fig. 7 ; pl. X, fig. 2).

Ils se présentent sous l'aspect d'une série de filaments blanchâtres, légèrement curvilignes et concentriques, dirigés tous d'avant en arrière, et gagnant, après un trajet d'autant plus prolongé qu'ils sont plus excentriques, les deux noyaux bilatéraux de substance grise situés de chaque côté de la ligne médiane, en avant de la substance grise de la région centrale, et qui leur sont spécialement affectés. Les fibres nerveuses, au moment de leur implantation, se juxtaposent d'une manière régulière; leurs extrémités s'écartent légèrement à droite et à gauche. Il en résulte souvent un aspect denticulé des bords latéraux de ces noyaux d'implantation, souvent très-accentué (pl. XVIII, fig. 7 [8, 8').

2° Fibres efférentes.

Les fibres efférentes de la substance grise des régions anté-

(1) J'ai rencontré quelquefois une certaine série de fibres du pathétique, passant en arrière des précédentes, et paraissant se perdre dans la substance grise du côté opposé, après s'être entrecroisées sur la ligne médiane, en arrière de la cavité de l'aqueduc de Sylvius.

rieures de l'axe spinal naissent des divers prolongements des cellules correspondantes. Les unes sont destinées, soit à relier les différents groupes de cellules nerveuses ambiantes, soit à conjuguer entre elles, à l'aide de filaments grisâtres (qui constituent les fibrilles antérieures de la commissure grise) (pl. V, fig. 9) les régions homologues de substance grise antérieure, d'un côté à l'autre ; les autres servent de traits d'union entre les cellules antérieures et les réseaux de substance gélatineuse des régions postérieures ; d'autres enfin sont destinées à devenir les fibres initiales des faisceaux spinaux antérieurs.

Nous avons déjà signalé, chemin faisant, ces différentes espèces de conducteurs nerveux, à propos de l'étude de la substance grise des régions postérieures et antérieures. Il ne nous reste plus actuellement qu'à parler de cette catégorie de fibres efférentes de la substance grise antérieure qui deviennent les origines des faisceaux spinaux antérieurs.

Fibres efférentes ascendantes internes (*système des fibres spinales antérieures*). — Les prolongements les plus internes des cellules antérieures de l'axe spinal se comportent dans les régions antérieures, comme ceux des cellules de la substance gélatineuse dans les régions postérieures. De même qu'il naît des régions les plus internes de cette substance gélatineuse une série de fibres efférentes, *prolongements médiats* des fibrilles radiculaires postérieures (servant à relier ainsi la substance grise spinale aux régions centrales et supérieures du système nerveux) ; de même ici, nous rencontrons une série de fibres secondaires, *émanations médiates* des racines antérieures, qui remplissent en suivant une direction pareillement verticale ascendante, le même rôle de fibres connectives ; elles servent à relier pareillement chaque dépôt stratifié de cellules nerveuses antérieures, aux régions supérieures et centrales du système nerveux ; c'est-à-dire à la substance grise du corps strié, qui est exclusivement réservée à la réception des éléments spinaux antérieurs, de même que celle de la couche optique appartient en propre aux éléments centripètes postérieurs.

Ces prolongements, émanés des cellules les plus internes des régions antérieures (pl. XIX, fig. 1), se dirigent d'abord en dedans, sous forme de filaments grisâtres ; ils s'infléchissent ensuite en

arrière, vers la commissure grise antérieure au-devant de laquelle ils se groupent, en formant une série de fascicules blanchâtres entrecroisés en X sur la ligne médiane, et décrits improprement sous le nom de *comisssure blanche antérieure* (pl. XVI, fig. 2 [2, 2′], et fig. 3 [3, 3′]). Ils s'élèvent ainsi progressivement, en prenant une direction oblique ascendante, s'entrecroisent sur la ligne médiane avec leurs congenères, et deviennent bientôt après, les fibres longitudinales ascendantes du faisceau antérieur du côté opposé.

Ces conducteurs nerveux des régions antérieures, comme ceux des régions latérales et postérieures, se présentent sous l'aspect de fibres blanches longitudinales, naissant successivement les unes au-dessus des autres, à mesure qu'elles émergent des divers dépôts de substance grise, qu'elles servent à relier ainsi aux centres cérébraux, et se groupent régulièrement en séries parallèles. Comme les fibres des faisceaux postérieures, elles s'entrecroisent à des hauteurs variées, il est vrai, mais principalement à la région bulbaire, et vont se distribuer ultérieurement dans les régions centrales, du côté opposé.

L'étude des fibres spinales antérieures ne doit pas seulement s'arrêter à celles des régions antérieures de la moelle ; elle doit être faite d'une manière plus générale, et poursuivie (de même que nous l'avons fait à propos de la description des fibres des faisceaux postérieurs de l'axe) partout où il existe un noyau d'origine d'une fibre antérieure, appelant par cela même une série de fibres secondaires, destinées à le relier aux régions supérieures et centrales, c'est-à-dire la substance grise du corps strié.

Nous allons donc successivement passer en revue les descriptions des fibres spinales antérieures, des régions sous-bulbaires de l'axe, de la région bulbaire, et des régions sus-bulbaires.

1° Les fibrilles initiales des faisceaux antérieurs émanées, dans les régions inférieures de l'axe spinal, des prolongements internes et ascendants des cellules antérieures, se groupent bientôt, ainsi que nous l'avons déjà dit, en fascicules blanchâtres, à direction oblique, lesquels, après s'être entrecroisés presque immédiatement, affectent bientôt une marche régulièrement ascensionnelle. Ils se présentent alors sur des coupes verticales qui intéressent

les régions antérieures de la moelle d'avant en arrière, sous l'aspect de deux fascicules blanchâtres, placés verticalement l'un à côté de l'autre, et plongeant par leurs extrémités inférieures effilées, et entrecroisées dans chacune des deux colonnettes de substance grise qui leur sont contiguës (pl. XVI, fig. 2 et 5; pl. III, fig. 2 [9, 10]).

Sur une coupe verticale intéressant la région de la moelle qui porte le nom de *commissure blanche*, pratiquée d'arrière en avant, on peut pareillement se rendre compte du mode d'apparition et et de juxtaposition des fibres spinales antérieures (pl. XVI, fig. 5); on voit en effet : qu'elles se redressent presque immédiatement, à mesure qu'elles émergent du sein de la substance grise qui leur sert de noyau d'origine; qu'elles sont d'autant plus obliques qu'elles occupent une situation plus inférieure; que leur entrecroisement est continu de bas en haut; que cet entrecroisement de fibres blanches, que l'on constate au fond du sillon antérieur de la moelle, et qui est décrit sous le nom de *commissure blanche antérieure*, n'est pas autre chose que l'ensemble des fibres originelles des faisceaux spinaux antérieurs, à leur moment d'émergence; qu'enfin si l'on compare ces détails avec ceux des coupes horizontales (pl. XI, fig. 3 [2] et pl. XIII, fig. 5), on voit qu'elles se confirment, se complètent réciproquement entre elles, et rendent suffisamment compte des assertions que nous émettons à ce propos.

Ainsi constitués, les faisceaux antérieurs se trouvent donc formés par la réunion d'une série de fascicules, successivement émergeant de la substance grise spinale, et successivement groupés les uns à côté des autres dans une direction ascendante. Ils occupent dès ce moment, la région antérieure du côté opposé à celui d'où ils tirent leurs origines. Ils s'élèvent ainsi, dans les mêmes rapports, vers les régions supérieures, et, arrivés à peu près à 3 centimètres au-dessous de l'extrémité inférieure des olives, ils commencent à subir un mouvement de déviation en dehors. Les fibres qui les constituent (j'entends seulement celles qui viennent des régions inférieures de l'axe) deviennent, en prenant une direction légèrement spiroïde, progressivement externe (pl. XVI, fig. 4 [6]); elles s'infléchissent ainsi isolément fibrilles à fibrilles en dehors (pl. XI et XV, fig. 1), passent en

dedans de l'olive correspondante, et plongent de bas en haut à travers l'épaisseur de la protubérance, sous forme de cordons blanchâtres dissociés. Ces cordons blanchâtres, dont la dissociation ne me paraît avoir d'autre but que de multiplier les contacts des fascicules nerveux qui les constituent, avec la substance grise ambiante de la protubérance, se trouvent parmi la série des conducteurs nerveux qui traversent obliquement de bas en haut et de dedans en dehors, cette région si complexe de l'axe spinal, occuper une situation toujours identique, c'est-à-dire qu'ils représentent les fibrilles les plus externes, et par conséquent les plus obliques de toute cette agglomération de fascicules nerveux qui passent au-dessous des fibres transversales cérébelleuses (pl. XXXVII, fig. 2 et 3).

Ces cordons blanchâtres, après s'être dissociés, pour recevoir dans les interstices de leurs fibres la substance nerveuse des régions qu'ils traversent, se rapprochent insensiblement les uns des autres à mesure qu'ils s'élèvent, et se renouent bientôt en une agglomération fasciculée moins lâche. Ils arrivent ainsi au niveau du bord supérieur de la protubérance, où ils se trouvent subitement à découvert. Ils constituent en ce point de leur parcours le tiers externe de la région antérieure des pédoncules cérébraux (1) (pl. XV, fig. 1, et pl. III, fig. 2).

Nous arrêterons ici provisoirement l'étude de cette série de conducteurs nerveux, leur trajet ultérieur comportant une description commune avec celle des fibres qui vont suivre. Nous allons passer en revue maintenant le mode d'origine et la distribution de cette nouvelle série de fibres spinales antérieures, qui relient à la substance grise du corps strié les noyaux gris d'implantation des racines antérieures, des régions moyennes et supérieures de l'axe spinal.

2° Au niveau des régions bulbaire et cervicale inférieure, les changements profonds de rapports réciproques, qui ont lieu dans le groupement des éléments spinaux ascendants (par suite de l'entrecroisement des fibres des faisceaux postérieurs et des faisceaux latéraux), retentissent pareillement sur les régions anté-

(1) Cette série de fibres représente la portion la plus externe des fibres de la pyramide, non entrecroisées.

rieures de l'axe, et y déterminent de légères modifications apparentes. A ce moment de leur parcours, toutes les fibres spinales, de postérieures et latérales qu'elles étaient, passent en avant de l'axe gris, et deviennent franchement antérieures. Si les noyaux d'implantation des racines antérieures n'ont pas subi de déviations bien notables (pl. VI, fig. 2, 3 et 4), ces fibres secondaires, qui émergent de ces mêmes noyaux (c'est-à-dire les fibrilles antérieures supplémentaires), ont cessé d'apparaître aussi régulièrement disposées que dans les régions sous-jacentes; la commissure blanche antérieure n'existe plus en effet, avec ses caractères si spéciaux de fibres entrecroisées qu'elle présentait auparavant, et qui sont, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment, les indices révélateurs des points d'émergence des fibres spinales antérieures. Ces fibres alors, qui n'en existent pas moins, au lieu d'apparaître au fond du sillon médian antérieur, ont subi, comme tous les éléments nerveux ascendants, un mouvement de projection en avant; elles deviennent superficielles et spontanément saillantes. Elles se présentent sous un aspect identique avec celui que nous avons déjà signalé, dans les régions inférieures, c'est-à-dire sous celui de fascicules entrecroisés en X sur la ligne médiane, et gagnant, en suivant une direction ascendante, la région du côté opposé à celui d'où ils dérivent; seulement ici les fibres secondaires au lieu d'être éparpillées en fibrilles délicates et isolées, sont au contraire réunies et condensées en fascicules distincts et superposés. Cette disposition tient probablement à la rareté relative des noyaux gris d'implantation de fibres nerveuses antérieures : il suffit, en effet, de considérer les coupes horizontales des planches VI et VII, pour voir combien, dans cette région si riche en dépôts de substance grise et de substance gélatineuse (destinée à recevoir les fibres des pneumogastriques et des glosso-pharyngiens), la totalité des éléments nerveux centripètes joue dans la constitution de l'axe spinal, un rôle prépondérant par rapport à l'ensemble des éléments centrifuges. Les noyaux d'implantation des fibres antérieures sont en effet très-clair-semés, et commencent à affecter cette disposition caractéristique de plans stratifiés, que nous avons déjà signalée, à mesure que nous les avons étudiés dans des régions plus élevées.

Les fibres fasciculées antérieures, qui émergent des noyaux

d'implantation des régions cervicales supérieures et bulbaires, constituées à leur point d'émergence comme les précédentes, se présentent donc sous l'aspect de fibres déjà agglomérées très-nettement en faisceaux, tirant nettement leur origine des dépôts de substance grise avec lesquels elles sont en connexion (pl. VI, fig. 4 et 5 [2, 2']; pl. VII, fig. 1; pl. III, fig. 2; pl. XVI, fig. 1 [3, 3' et 4]).

Ces nouveaux conducteurs nerveux apparaissent sous l'aspect de fibrilles obliques, incurvées sur elles-mêmes, se relevant plus ou moins brusquement en haut, suivant la hauteur à laquelle on les considère (pl. VI, fig. 4 [2, 2']), et passant obliquement sur la ligne médiane, pour gagner le côté opposé de l'axe spinal. Elles offrent alors successivement l'apparence de fascicules entrecroisés, et superposés les uns au-dessus des autres (pl. XV, fig. 1, et pl. XVI), lesquels s'élèvent ainsi successivement et constituent bientôt une agglomération de fibrilles blanchâtres, parallèles, qui forme environ les deux tiers internes de la pyramide correspondante. Ces fibrilles, comme les fibres que nous avons précédemment examinées, plongent obliquement de bas en haut et de dedans en dehors, à travers toute l'épaisseur de la protubérance; elles sont contiguës à la série des fascicules ascendants des régions les plus inférieures de l'axe, en dedans desquels elles se trouvent situées; elles se comportent comme les précédentes vis-à-vis de la substance grise ambiante, et arrivent bientôt ainsi au niveau du bord supérieur du pont de Varole : là elles se juxtaposent régulièrement, et se condensent en fascicules obliques, qui constituent la portion moyenne de la région antérieure du pédoncule cérébral correspondant (pl. XVI, fig. 1 [5, 5']; pl. III, fig. 2 [7, 7']).

3° Dans les régions sus-bulbaires de l'axe spinal, les fibres efférentes secondaires, qui représentent ici la répétition des fibres spinales antérieures des régions sous-jacentes, suivent les mêmes lois de distribution que les noyaux d'implantation dont elles sont solidaires. Comme eux, elles forment des groupes isolés et des petits systèmes indépendants.

Elles se présentent toutes sous l'aspect de fibres blanchâtres longitudinales entrecroisées, de longueur inégale, ayant un parcours d'autant plus prolongé que les noyaux d'implantation radi-

culaire, qu'elles relient à la substance grise du corps strié, sont situés dans une région moins élevée; elles émergent en général de la masse même de leur noyau d'origine grise, par le point opposé à celui par lequel les fibrilles radiculaires antérieures y pénètrent pour s'y distribuer. Elles constituent ainsi une série de fibrilles, traversant en diagonale toute l'épaisseur de la protubérance, sous l'aspect de fascicules très-déliés, condensés à leur point d'émergence, étalés au moment de leur distribution centrale, et régulièrement stratifiés les uns au-dessus des autres (pl. XIII, fig. 1 [20]; pl. III, fig. 2 [4, 4', 4'', 4''']). Ces fibres secondaires ne peuvent être suivies d'une manière positive dans tout leur parcours; elles ne sont appréciables nettement qu'au niveau des points d'émergence; on les suit jusqu'au moment où elles passent au raphé d'entrecroisement; au delà il est presque impossible de les poursuivre anatomiquement avec certitude. On les perd ainsi pendant quelque temps, puis on les retrouve au niveau du bord supérieur de la protubérance, là où elles viennent se grouper sur la ligne d'alignement commun et, en se juxtaposant à côté des fibres précédentes, constituer la portion la plus interne du pédoncule cérébral correspondant (pl. XVI, fig. 1 [6, 6']).

Les fibres secondaires des noyaux d'implantation des fibres propres des hypoglosses et des nerfs faciaux se présentent (pl. VII, fig. 4 [8], et pl. VIII, fig. 1 [9]) sous l'aspect de fibrilles grisâtres, émergeant, comme à la moelle, des portions les plus internes de ces mêmes noyaux, sous l'aspect de filaments très-déliés, dirigés immédiatement en haut et en dedans, et constituant ainsi les portions les plus postérieures du raphé d'entrecroisement. Ces fibres, une fois entrecroisées, presque immédiatement à partir de leur point d'émergence, se dirigent ensuite verticalement en haut et en avant, pour gagner les régions les plus internes du pédoncule cérébral correspondant.

Les fibres secondaires du moteur externe présentent une disposition analogue (pl. VIII, fig. 3 [5]). Seulement le noyau d'implantation qui reçoit ces racines nerveuses, présente de chaque côté une élongation de sa propre substance, constituée par la série des fibres efférentes qui forment ainsi une traînée grisâtre, fasciculée, qui, prenant immédiatement une direction oblique ascendante,

s'entrecroisent avec leurs congénères, et passent ainsi du côté opposé.

Quant aux fibres secondaires, propres aux noyaux d'origine de la petite racine du trijumeau, la série de fibres entrecroisés en X au point 7, fig. 1, pl. IX, me porte à penser que ces noyaux trouvent dans cette série de fibres spéciales leur moyen d'entrecroisement. Je n'ai pas encore pu suivre leurs connexions d'une manière assez positive pour affirmer la solidarité intime de ces éléments nerveux.

C'est surtout en étudiant les dispositions spéciales qui sont propres aux noyaux d'implantation des fibres du pathétique, que l'on peut se rendre compte des rapports d'origine des fibres antérieures secondaires avec les fibres des racines elles-mêmes. Ces deux espèces de fibres, de nature si différentes, offrent ici des directions très-nettement opposées (pl. IX, fig. 3 [5, 8]; pl. XVI, fig. 6). Ainsi, tandis que les fibres directes plongent dans leur noyau d'implantation, en suivant une direction sensiblement transversale, les fibres secondaires, au contraire, arrivent à l'opposite des précédentes (pl. XVI, fig. 6 [2, 2']); elles se présentent alors sous l'aspect de fibrilles curvilignes, concentriques, d'autant plus allongées qu'elles sont plus externes. On peut les suivre dans leur direction ascendante, sur des coupes bien ménagées, à mesure qu'elles s'élèvent en se dirigeant en haut et en avant, et constater ainsi qu'elles s'entrecroisent successivement fibrilles à fibrilles au niveau du raphé commun d'entrecroisement (pl. IX, fig. 3 [8] et pl. XVI, fig. 6 [5]), et qu'elles se rapprochent ainsi peu à peu des régions les plus internes des pédoncules cérébraux.

Les fibres secondaires des moteurs oculaires communs, émergeant des noyaux d'implantation qui occupent la situation la plus élevée sur l'axe spinal, sont précisément celles des fibres antérieures qui, en raison de leur point d'émergence, ont le plus court trajet à parcourir avant de se distribuer dans la substance grise du corps strié.

Elles présentent, au point de vue de leur mode d'origine et de leur direction, les plus grandes analogies avec les précédentes. Tandis, en effet, que les fibres radiculaires directes viennent se grouper successivement tout le long du bord externe de chaque noyau d'implantation, les fibres efférentes (pl. X, fig. 2 [16], et

pl. XVIII, fig. 7 [4]) émergent dans une direction opposée, de ces mêmes amas de substance grise. Elles passent sous l'aspect de fibrilles grisâtres, entrecroisées sur la ligne médiane, et vont constituer la portion la plus interne des fibres du pédoncule cérébral du côté opposé à celui d'où elles proviennent. (Comparez avec 6, 6' de la figure 1, pl. XVI.)

On voit donc d'après ceci que : les fibres antérieures spinales des régions sus-bulbaires de l'axe obéissent dans leur ensemble aux mêmes modes de distribution que nous avons déjà signalés pour les régions bulbaires et sous-bulbaires; elles traversent, comme les précédentes, obliquement les régions antérieures de la protubérance, y affectent des rapports d'autant moins prolongés qu'elles ont un point d'émergence plus haut placé sur l'axe, et vont, ainsi que leurs congénères, se grouper en fascicules juxtaposés régulièrement, occupant la région la plus interne des pédoncules centraux (pl. XXXVI, XXXVII, fig. 3 [7]).

En résumé, il résulte des détails descriptifs dans lesquels nous venons d'entrer, à propos de l'étude des fibres secondaires propres aux noyaux d'implantation des principaux groupes des racines spinales antérieures de l'axe :

Que chaque groupe de fibres radiculaires antérieures est pourvu d'un noyau gris d'implantation spécial, et d'une série de fibres secondaires entrecroisées, établissant une solidarité intime entre les cellules nerveuses de ces mêmes noyaux de substance grise et celles du corps strié;

Que ces fibres secondaires forment un système à part, parfaitement délimité (système des fibres spinales antérieures), dont on peut, dans toute la hauteur de l'axe spinal, retrouver des représentants ;

Que si les faisceaux antérieurs ont cessé d'exister comme individualités propres, au niveau de la région bulbaire, ils sont représentés dans les régions supérieures par une série de fascicules homologues qui jouent, vis-à-vis des cellules antérieures de ces régions, le même rôle qu'ils jouent eux-mêmes vis-à-vis des cellules antérieures de la moelle proprement dite, etc.;

Que les fibres secondaires des portions inférieures, moyennes et supérieures de l'axe, traversent successivement de bas en haut et

obliquement, toute l'épaisseur de la protubérance; qu'elles entrent en combinaison (suivant un mode qui sera indiqué plus loin) avec la substance grise appartenant aux pédoncules cérébelleux, se condensent en fascicules isolés et juxtaposés au niveau des fibres les plus supérieures du pont de Varole; et constituent, en définitive, cette série de fibrilles fasciculées, régulièrement disposées suivant une surface courbe, qui représente l'étage inférieur des pédoncules cérébraux;

Que les portions les plus externes de ces mêmes pédoncules sont constituées par la série des fibres secondaires entrecroisées, émergeant principalement des noyaux d'implantation des régions sous-bulbaires de l'axe; que les portions moyennes sont constituées par les fibres appartenant aux noyaux d'implantation des régions bulbaire et cervicale supérieure; qu'enfin, les portions les plus internes ont pour éléments constitutifs cette série de fibres secondaires qui relient les noyaux d'implantation des régions sus-bulbaires à la substance grise du corps strié. (Comparez pl. XV, fig. 1, et pl. XVI, fig. 1, avec pl. III, fig. 2.)

ARTICLE II.

MODE DE DISTRIBUTION DES FIBRES SPINALES ANTÉRIEURES DANS LA SUBSTANCE GRISE DU CORPS STRIÉ.

Les pédoncules cérébraux ainsi constitués se présentent, dans leur face antérieure (pl. XV, fig. 1), sous l'aspect de deux cordons conoïdes, situés symétriquement de chaque côté de la ligne médiane, subdivisés en fascicules juxtaposés et parallèles, et paraissant présenter, à partir du moment où ils émergent de la protubérance, une sorte de mouvement de torsion générale de tous leurs éléments fibrillaires, en vertu duquel chacun d'eux se projette, suivant une direction élégamment spiroïde en haut et en dehors. Les fascicules dont chaque pédoncule cérébral est formé, rapprochés tout d'abord les uns des autres, et concentrés au niveau du collet pédonculaire, s'écartent graduellement, à mesure qu'ils s'élèvent (par suite de l'interposition de la substance grise périphérique des pédoncules cérébelleux); ils s'étalent peu à peu en éventail, et arrivent ainsi à occuper un espace progressivement plus considérable.

Ils se trouvent bientôt ainsi en présence de la substance grise du corps strié qu'ils abordent par sa région inférieure ; ils y pénètrent isolément par groupes et s'y distribuent de la manière suivante :

Les fibres spinales antérieures, au moment de leur immersion dans la substance grise du corps strié, quel que soit leur point d'origine, présentent une disposition générale commune. Elles se montrent sous l'aspect de fibres spiroïdes élégamment contournées sur elles-mêmes, et obéissant toutes à un mouvement d'ensemble, qui les porte à s'épanouir en dehors et en avant : elles affectent de plus, à partir de leur point d'émergence de la protubérance, une coloration jaunâtre toute spéciale, qui est une teinte d'emprunt, due à la présence des cellules périphériques cérébelleuses combinées avec elles (pl. III, fig. 2, et pl. II, fig. 28).

A mesure qu'elles s'élèvent, elles s'écartent de plus en plus les unes des autres, et se segmentent en trois groupes indépendants et inégaux, au point de vue de la longueur et de la quantité de leurs éléments constitutifs (pl. XVI, fig. 1). Chacun de ces groupes représente une catégorie spéciale de conducteurs nerveux : le groupe le plus externe est la prolongation des fibres spinales antérieures des régions sous-bulbaires ; le groupe intermédiaire, la prolongation des fibres des régions bulbaires, et le groupe le plus interne, celle des fibres des régions sus-bulbaires (pl. III, fig. 2).

Chacun de ces groupes isolés affecte bientôt une disposition spéciale et identique pour tous. Les éléments fibrillaires qui les constituent, se disposent harmonieusement suivant une surface courbe semi-circulaire, et s'étalent tous ainsi, en avant et en dehors (pl. XXIV, fig. 1) dans l'ordre suivant : la série des fibres qui sont les plus multipliées, et qui ont parcouru le plus long chemin (celles qui au niveau du collet pédonculaire sont antéro-externes), sont maintenues dans une même situation ; celles qui émergent des noyaux gris d'implantation les plus rapprochés, sont les plus internes (pl. III, fig. 2) ; et celles qui ont leurs origines dans les régions moyennes de l'axe spinal, occupent une situation intermédiaire. Il résulte donc de cette dissociation régulière des éléments spinaux antérieurs, que leur immersion dans la substance grise du corps strié se fait sous l'aspect de trois demi-cônes emboîtés de fibrilles ascendantes. Ces cônes se correspondent par

leurs sommets qui regardent en bas et qui se touchent ; ils sont écartés et désunis à leur base, qui regarde en haut et en avant (pl. XVI, fig. 1, pl. XXIV, et pl. I, fig. 4).

Sur des sections horizontales (pl. XXXII [8, 8′] ; pl. XVIII, fig. 8, pl. XVI), qui intéressent simultanément les trois groupes des fibres spinales antérieures suivant leur continuité, on peut constater que chacun d'eux se dessine sous l'aspect d'une ligne courbe semi-circulaire, à convexité antéro-externe ; qu'ils représentent ainsi une agglomération d'arcades concentriques, entourées de toutes parts par la substance grise du corps strié (1) ; que l'arcade la plus excentrique correspond à l'épanouissement des fibres spinales du tiers inférieur de l'axe spinal, ou de la région sous-bulbaire ; l'arcade intermédiaire, à celui des fibres du tiers moyen, ou de la région bulbaire ; et l'arcade la plus interne, à celui des fibres du tiers supérieur ou de la région sus-bulbaire ;

Que ces arcades forment, au moment où elles s'étalent et s'implantent dans la substance grise du corps strié, un noyau triangulaire de substance nerveuse, à sommet dirigé en arrière et à base tournée en avant et en dehors, à coloration jaunâtre bien accentuée (pl. XXXII) ; et que ce noyau lui-même ne s'élève qu'à une hauteur assez limitée dans le sens vertical, puisqu'il dépasse à peine le plan des fibres convergentes antérieures (pl. XXIV, fig. 1 [8], et pl. XXV [8, 8′]) ;

Que chacune d'elles paraît renforcée dans le sens horizontal, par une série de fibres adventives jaunâtres, dirigées dans ce sens, reliant entre eux les éléments fibrillaires spinaux d'un même groupe, dont elles établissent ainsi la solidarité (pl. XVIII, fig. 8 [4, 5, 6], et pl. XIII, fig. 6 [4]) ;

Qu'elles sont ainsi distantes et nettement distinctes les unes des autres ; de sorte que chaque groupe des fibres spinales, isolé et indépendant à son point de départ, rencontre dans cette dernière phase de son parcours un mode de distribution corrélatif : chaque groupe se distribue, en effet, dans la substance grise du corps strié d'une manière isolée, et en conservant son indépen-

(1) Ces arcades ont été signalées et figurées dans les planches de l'ouvrage de Gerdy, *Journal des connaissances médico-chirurgicales*, 1835.

Elles ont été pareillement représentées dans celles d'Arnold ; elles sont ainsi désignées : *tres articulos diverse coloratos*, tabula VIII, fig. 2.

dance individuelle, fait anatomique capital, en ce sens qu'il implique immédiatement l'idée que les conducteurs nerveux qui suscitent l'activité de tel ou tel département spécial de substance grise spinale antérieure, possèdent, au sein de la substance grise du corps strié, une localisation parfaitement définie; et que par conséquent, les régions d'où part l'influx qui provoque la réaction des divers systèmes de muscles, des régions inférieure, moyenne ou supérieure du corps, sont aussi parfaitement indépendantes et isolées les unes des autres dans les centres.

Quant à la manière dont chaque groupe isolé se comporte au moment de sa distribution terminale, voici ce qui nous paraît le plus probable :

Les fibrilles du groupe le plus externe (pl. XIII, fig. 6) se disposent suivant une courbe régulière regardant en avant (pl. XXIV, fig. 1). Elles s'élèvent ainsi, sous forme de filaments blanchâtres, légèrement onduleux, s'écartent peu à peu les unes des autres, comme les branches d'un éventail qui se déploient, et reçoivent, à mesure qu'elles progressent (dans une direction perpendiculaire à la leur), l'appoint des fibrilles jaunâtres des expansions terminales cérébelleuses, qui viennent, comme éléments adventifs, s'appliquer le long de la continuité, se combiner avec elles, et partager désormais leur distribution ultérieure (pl. XIII, fig. 6 [4], et pl. IV, fig. 5 [*f*]). Ainsi renforcées, les fibres spinales ascendantes, transformées en fibrilles jaunâtres moniliformes, vont se perdre, sous l'aspect de lignes serpentines, au milieu de la substance grise du corps strié, et se mettre en rapport avec les grosses cellules qui s'y trouvent très-abondamment réparties (pl. XIX, fig. 4).

Dans cette dernière phase de leur parcours, ces fibres spinales affectent une direction en général, oblique ascendante; elles gagnent les régions antérieures et externes de la substance grise du du corps strié, et paraissent se terminer dans les points où cette substance grise est précisément le plus abondante. On les retrouve aussi bien dans le noyau extra qu'intra-ventriculaire; et il n'est pas rare d'en rencontrer un certain nombre sous l'aspect de filaments ondulés qui passent du noyau externe dans le noyau interne (pl. XXV [2, 2′]); elles se faufilent dans ce cas, obliquement à travers les espaces laissés libres par les faisceaux convergents antérieurs, au moment où ceux-ci, pour gagner la couche

optique, traversent de part en part la substance grise du corps strié, en s'étageant régulièrement les uns au-dessus des autres.

Les fibrilles du groupe moyen et celles du groupe interne présentent, en proportions réduites, un mode de distribution terminale identique; elles sont seulement inscrites en dedans de l'arcade formée par l'ensemble des fibres précédentes; elles sont moins abondantes, probablement moins allongées, et se répartissent aussi vraisemblablement dans des régions de la substance grise du corps strié, différentes de celles qui sont réservées aux fibres du premier groupe.

Les rapports de contiguïté qu'affectent, dans certains points de leurs parcours, les fibres spinales antérieures, avec les fascicules cérébraux convergents antérieurs, la direction oblique qu'elles affectent en suivant un même alignement que les précédentes (les premières étant obliquement dirigées de bas en haut et d'arrière en avant, et les secondes de haut en bas et d'avant en arrière) (pl. II [27, 26′, 39]; pl. III, fig. 2; pl. IV, fig. 3), ont donné jusqu'ici le change aux anatomistes sur la manière dont se comportaient les irradiations des pédoncules par rapport aux hémisphères cérébraux : la plupart inclinent encore à penser que les faisceaux spinaux antérieurs épanouis se prolongent jusque dans les circonvolutions. L'exposition de la méthode analytique que nous avons employée, et les détails dans lesquels nous venons d'entrer à ce propos, prouvent suffisamment combien nous avons tenu à cœur de décider cet important problème; nos recherches sont pleinement confirmatives, du reste, de celles de Kölliker, et nous ne pouvons mieux faire, que de répéter avec l'illustre professeur de Wurtzbourg : *que l'on peut considérer comme un fait certain, que les fibres spinales antérieures s'arrêtent dans le corps strié, et qu'elles ne se prolongent nullement dans la substance médullaire des hémisphères.* Nous verrons du reste plus loin, que les faits que l'anatomie pathologique va nous révéler sont pleinement confirmatifs de cette manière de voir.

Du nerf spinal (pl. III, fig. 1 [30]).

Les points d'implantation des divers groupes de fibres radiculaires appartenant au nerf spinal, participant à la fois aux carac-

tères propres des fibres des racines postérieures, et à ceux des racines antérieures, doivent être maintenant passés en revue, après l'étude isolée de chacune de ces deux catégories de fibres.

Les fibres du groupe inférieur du nerf spinal, celles qui sont les plus longues, se présentent sous l'aspect de fibrilles isolées, situées en dehors et en avant des points d'implantation des racines postérieures; elles se dispersent et s'éparpillent comme celles-ci, au sein des amas de substance gélatineuse qu'elles rencontrent au-devant d'elles (pl. VI, fig. 2 [6], et pl. III, fig. 1 [31]).

Les fibres du groupe supérieur se dévient légèrement en avant et en dehors; elles vont s'implanter, de conserve avec les quelques fibres radiculaires antérieures (qui existent encore dans ces régions de l'axe spinal) dans des noyaux isolés de substance grise (pl. VI, fig. 4 [1, 1'] et 5, et pl. VII, fig. 1 [2]), qui représentent ici les cornes antérieures de la substance grise de la moelle.

Si l'on rapproche maintenant cette disposition si spéciale que présente le nerf spinal dans ses fibres radiculaires, de ce que nous avons déjà dit au sujet de la solidarité intime qui relie les fibrilles des racines postérieures à travers la moelle, à celles des racines antérieures correspondantes, et qui fait que ces deux catégories d'éléments nerveux, de nature si différente, sont littéralement combinées l'une avec l'autre (tant au point de vue de leurs relations anatomiques que de leurs manifestations physiologiques), on se trouve naturellement amené à voir dans le nerf spinal une paire de nerfs antérieurs et postérieurs accouplés; à le considérer comme un nerf mixte dès son origine, au même titre que le tronc nerveux commun, résultant de la juxtaposition (sous une même enveloppe névrilématique) des fibres antérieures et des fibres postérieures, et à l'envisager dans la totalité de ses éléments constitutifs, comme un arc excito-moteur surnuméraire, formé par l'accolement simultané d'éléments centripètes et d'éléments centrifuges (1).

(1) Les dernières recherches de Vulpian, qui a signalé l'existence de cellules ganglionnaires sur le trajet d'une portion des fibres radiculaires du spinal, semblent devoir compléter l'analogie que nous cherchons à établir ici, entre une portion des fibres propres du nerf spinal et celle des racines postérieures. (Brown-Séquard, *Journal de physiologie*, janvier 1862, p. 10.)

RÉSUMÉ DE LA DISTRIBUTION DES FIBRES DU SYSTÈME CONVERGENT INFÉRIEUR.

Si nous résumons maintenant les principales particularités anatomiques que présente le système des fibres convergentes inférieures dans son mode de répartition, nous constatons les détails suivants :

A. Toute cette série de conducteurs centripètes, ceux qui occupent les régions de l'axe les plus élevées, de même que ceux qui occupent les régions les plus inférieures, arrivent sans exception en présence d'un amas de substance grise ganglionnaire, placé en travers sur leur continuité, laquelle se trouve ainsi interceptée; et cet amas, c'est un ganglion (pl. I, fig. 1 [9, 10, 11]).

Les fibres nerveuses étant parvenues en présence de cet amas de substance grise, les unes y plongent et se combinent avec les cellules ganglionnaires; les autres le traversent de part en part, sans affecter avec elles aucun rapport intime (racines grises des nerfs).

Une nouvelle série de fibres nerveuses (fibres efférentes) émerge bientôt de la substance ganglionnaire, et cette génération de nouveaux conducteurs nerveux affecte des directions et des modes de distribution ultérieurs dissemblables. Ils se divisent en trois groupes indépendants :

I. Les uns, dans une direction d'autant plus oblique qu'on les examine plus inférieurement, se dirigent vers l'axe spinal, et vont se perdre dans les dépôts de substance grise gélatineuse qui leur correspondent (fibres ganglio-spinales) (pl. I, fig. 1 [33, 34, 35]).

1° Ces dépôts de substances gélatineuses, composés d'éléments histologiques particuliers, sont principalement localisés aux points d'implantation de la majorité des fibres des racines postérieures.

2° Ils sont régulièrement étagés les uns au-dessus des autres, depuis la région des tubercules quadrijumeaux jusqu'aux régions les plus inférieures de l'axe spinal; ils se trouvent de plus en rapports constants avec la proportion des fibres nerveuses qui viennent s'y distribuer.

3° Isolés et indépendants les uns des autres, dans le sens antéro-

postérieur (puisqu'ils sont en relation chacun à chacun avec des groupes isolés de fibres postérieures), ils se trouvent néanmoins solidairement associés de haut en bas, par une série de plexus longitudinaux, et de gauche à droite, par des fascicules obliques étendus transversalement sur la ligne médiane.

4° Chacun d'eux rayonne, par une série de prolongements antéro-postérieurs, vers des groupes isolés de cellules antérieures, avec lesquels ils constituent une série de petits appareils strictement associés. Il résulte de la combinaison de la cellule nerveuse postérieure avec la cellule antérieure un système d'éléments nerveux superposés, parallèles entre eux, à direction antéro-postérieure, constituant autant de conducteurs arciformes, dont la portion culminante serait intra-spinale, et chaque extrémité représentée : l'une, par la fibre de la racine postérieure (jouant le rôle de conducteur centripète), l'autre par la fibre de la racine antérieure (jouant le rôle de conducteur centrifuge). C'est en effet à travers ces éléments nerveux que les actions réflexes se propagent de la région postérieure à la région antérieure : aussi peut-on comparer, au point de vue physiologique, chaque groupe de cellule gélatineuse associé à sa congénère des régions antérieures, à une série de petits appareils *excito-moteurs superposés*, dans toute la hauteur de l'axe spinal.

Non-seulement ces dépôts de substance gélatineuse stratifiés, sont en relation avec des agglomérations spéciales de cellules antérieures, mais encore ils se trouvent reliés par une nouvelle série de fibres efférentes, aux régions supérieures du système nerveux. Ces fibres efférentes de la substance gélatineuse, connues sous le nom de *fibres des faisceaux postérieurs*, existent non-seulement dans les régions inférieures de l'axe, mais encore dans les régions supérieures, partout où se trouve un amas de substance gélatineuse, qui doit être rattaché aux régions centrales. Ces fibres ayant une direction ascendante et interne, s'entrecroisent toutes sur la ligne médiane, au niveau de la région bulbaire ; leurs homologues des régions sus-bulbaires se comportent de la même manière.

Les fibres des racines postérieures, les dépôts de substance gélatineuse avec lesquels elles sont en combinaison, les faisceaux

postérieurs, forment les anneaux d'une même chaîne, dont les pièces sont réciproquement solidaires ; aussi les trouve-t-on associés, non-seulement dans leur fonctionnement physiologique, mais encore dans leurs divers états pathologiques.

II. Les fibres du second groupe (racines grises des nerfs), pour la plupart, ne paraissent pas avoir de connexions avec les cellules des ganglions; elles se dirigent, mélangées avec les précédentes ou isolées, vers les régions les plus centrales de la substance grise de l'axe spinal.

1° Cette substance grise centrale, constituée en partie d'éléments histologiques aisément reconnaissables, forme, de haut en bas de l'axe spinal, un tout continu. De distance en distance elle se renfle en formant de petites intumescences géminées, dont la masse est toujours proportionnelle à l'abondance des fibres afférentes, et dont le *tuber cinereum* offre le plus frappant exemple. Les plexus verticaux qui la constituent, établissent la solidarité du tout: elle règne depuis les régions les plus inférieures de la moelle épinière, et s'étend jusqu'au niveau de la région antérieure de la cloison transparente (pl. I, fig. 1). Elle accompagne partout, aussi bien dans le cerveau que dans la moelle, les cavités spino-cérébrales, dont elle est la substance grise satellite. Elle est en même temps l'appareil centralisateur (véritable *axophyte*) sur lequel toutes les fibres convergentes inférieures issues de la périphérie générale, aussi bien que les fibres convergentes supérieures émanées de la périphérie cérébrale, viennent successivement apporter leur contingent de fibrilles : elle peut être considérée comme l'axe commun autour duquel viennent se grouper tous les éléments fibrillaires du système nerveux.

2° Envisagée au point de vue de la continuité de ses éléments, elle est l'agent de la solidarité intime, qui réunit les points d'implantation des fibres nerveuses les plus distantes les unes des autres. Elle sert de trait d'union entre les différentes régions de l'axe, et, à cet égard, elle peut être avec raison dénommée *région de substance grise sympathique.*

3° Les rapports immédiats qu'elle affecte avec le tissu même du corps pituitaire, impliquent, par cela même, qu'elle doit grandement participer à l'innervation vaso-motrice des nombreux capillaires, dont cette glande vasculaire sanguine est si richement

pourvue, et par suite, à l'accomplissement de phénomènes de même ordre dans tous les autres tissus de l'organisme.

III. Parmi la série des fibres qui émergent des divers amas de substance ganglionnaire de l'axe, il est une troisième catégorie qui, sans contracter de combinaisons nouvelles avec la substance grise spinale à laquelle elle est contiguë, va directement se jeter dans des départements isolés de la couche optique. Ce groupe de fibres spéciales, que par opposition aux fibres précédentes, on pourrait appeler justement *fibres ganglio-cérébrales* (pl. I, 41, 42, 43), se rencontrent aussi bien dans les régions supérieures que dans les régions inférieures de l'axe. Elles sont situées en dehors et sur les régions latérales de l'axe spinal; elles constituent un système complet de fibres latérales, dont les fibrilles du ténia semi-circulaire, celles du faisceau triangulaire de l'isthme, et celles des faisceaux latéraux, représentent les principaux fragments; elles s'entrecroisent en partie comme les autres fibres ascendantes des régions inférieures de l'axe, au niveau de la région bulbaire, et vont se distribuer dans les départements centraux du système nerveux appartenant au côté opposé à celui d'où elles émergent.

B. La substance grise des régions antérieures de l'axe spinal, servant de point d'implantation aux racines nerveuses correspondantes se présente :

1° Dans les régions sous-bulbaires de l'axe spinal, sous l'aspect de deux colonnettes grises, verticalement dirigées de haut en bas, et non interrompues dans leur continuité.

2° Dans les régions bulbaire et sus-bulbaire, les points d'implantation des racines antérieures sont plus nettement indépendants et stratifiés, les uns au-dessus des autres.

Cette substance grise antérieure est constituée par l'agglomération de grosses cellules spéciales. Celles-ci sont en connexion, d'une part, avec les fibrilles radiculaires antérieures qui en constituent les conducteurs afférents ; et, d'une autre part, avec les autres cellules du voisinage, par une série de prolongements efférents dirigés, soit dans une direction ascendante ou descendante, soit dans une direction antéro-postérieure, soit même dans une direction ascendante interne. Elles se trouvent ainsi solidairement combinées avec les cellules homologues des régions

supérieures et inférieures, et avec celles des régions postérieures. Elles donnent naissance à cette série de fibres blanches, à direction ascendante, qui constituent les faisceaux spinaux antérieurs.

3° Les faisceaux spinaux antérieurs se présentent sous l'aspect de fibres longitudinales, entrecroisées, servant de traits d'union entre chaque noyau d'implantation d'une racine antérieure et la substance grise du corps strié.

Ils émergent des portions internes de la substance grise des régions antérieures de l'axe, sous l'aspect de prolongements de cellules, gris d'abord, et devenant rapidement fibres blanches.

Ils s'élèvent graduellement en arrière de la commissure grise antérieure, s'entrecroisent presque immédiatement, et passent ainsi du côté opposé à celui d'où ils dérivent : ce sont leurs fibrilles qui, au moment où elles se redressent, contribuent à former cette série de fibres fasciculées blanchâtres, entrecroisées en X au fond du sillon médian antérieur, lesquelles sont improprement décrites sous le nom de *commissure blanche antérieure*.

4° Cette catégorie spéciale de fibres connectives est commune à tous les noyaux gris d'implantation des racines antérieures; elles se retrouvent avec des caractères dissemblables, en apparence du moins, mais identiques au fond, aussi bien dans les régions sous-bulbaires que dans les régions bulbaire et sus-bulbaire de l'axe spinal. Elles constituent un système d'éléments nerveux bien déterminé : *celui des fibres spinales antérieures*.

5° Dans les régions sous-bulbaires, nées des différentes régions des dépôts stratifiés de substance grise antérieure, ces divers conducteurs nerveux s'élèvent, après s'être entrecroisés, sous l'aspect de fascicules blanchâtres et parallèles, de chaque côté du sillon médian antérieur : au niveau de la région des olives, ils se dévient en dehors, s'écartent réciproquement, passent sous les fibres arciformes du pont de Varole, traversent obliquement de bas en haut et de dedans en dehors, toute cette région de la protubérance, et réapparaissent à découvert, au niveau de la région où ils sont croisés par les fibres les plus supérieures des pédoncules cérébelleux moyens. Arrivés en ce point de leur parcours, ils représentent environ le tiers externe de la totalité des fascicules du pédoncule cérébral correspondant (pl. XV, fig. 1).

6° Les fibres spinales antérieures, émanées des noyaux gris

correspondants aux régions bulbaire et cervicale, présentent une disposition analogue à celles des précédentes. Elles sont seulement plus nettement fasciculées, et entrecroisées d'une manière plus apparente. Elles remontent pareillement en dedans des précédentes, traversent avec elles, obliquement de bas en haut, toute l'épaisseur de la protubérance et, à leur moment d'émergence, apparaissent étalées en fascicules distincts, à côté des fibres précédentes, en dedans desquelles elles sont placées.

7° Les fibres spinales antérieures, émanées des noyaux gris d'implantation des racines antérieures appartenant aux régions sus-bulbaires de l'axe spinal, sont, comme ces mêmes noyaux, irrégulièrement stratifiées, par fascicules isolés les uns au-dessus des autres. Elles représentent une série de fibrilles entrecroisées presque immédiatement après leur moment d'émergence, et dirigées obliquement à travers l'épaisseur de la protubérance de bas en haut, d'arrière en avant, elles sont d'autant moins longues qu'elles émergent d'un noyau gris, occupant une situation plus élevée sur l'axe, et plus rapprochée du corps strié (celles des noyaux des nerfs pathétique et moteur oculaire commun sont dans ce cas). Elles sont groupées en dedans des précédentes, et constituent les fascicules les plus internes des pédoncules cérébraux.

8° Les fibres spinales antérieures apparaissent (au moment de leur point d'émergence, au niveau du bord supérieur de leur protubérance) sous l'aspect d'une série de fascicules réguliers, disposés suivant une ligne courbe (disposition généralement décrite sous le nom d'*étage inférieur des pédoncules cérébraux*). Ainsi juxtaposés, ceux-ci représentent la totalité des fibres qui relient à la substance grise du corps strié, les points d'implantation des diverses racines antérieures de l'axe spinal.

9° Ils se divisent en ce point en trois groupes de fibrilles ascendantes, harmonieusement groupées les unes à côté des autres, et s'étalant régulièrement en éventail, pour pénétrer dans la substance grise du corps strié : ils s'y plongent peu à peu, en suivant une direction oblique ascendante en haut et en avant, s'infléchissent successivement deux fois eux-mêmes en spires élégantes, et s'y distribuent, sous l'apparence de trois demi-cônes concentriques, emboîtés. Ils conservent ainsi, dans cette dernière phase de

leur parcours, leurs rapports réciproques d'origine : le demi-cône, le plus évasé et le plus externe, représente les fibres spinales antérieures des régions sous-bulbaires ; le demi-cône moyen celles des régions intermédiaires ; et enfin, le demi-cône interne (celui dont les éléments ont le plus court trajet à parcourir) la série des fibres antérieures des régions sus-bulbaires (pl. II et pl. III, fig. 2).

10° Ces fibres ascendantes spinales s'éparpillent bientôt dans des départements isolés de la substance grise du corps strié, après après avoir reçu l'appoint des éléments cérébelleux périphériques, et vont, en définitive, sous l'aspect de lignes serpentines jaunâtres, se mettre en rapport avec les grosses cellules qui caractérisent spécifiquement la substance grise du corps strié.

CHAPITRE III.

DU CERVELET ET DES APPAREILS DE L'INNERVATION CÉRÉBELLEUSE.

Le cervelet, considéré en lui-même et dans ses dépendances, forme un sous-système bien nettement isolé dans l'ensemble général des fibres du système nerveux. Relégué à la partie la plus postérieure de la masse encéphalique, dans une loge bien nettement circonscrite par les parois osseuses de l'occipital d'une part, et d'autre part, par les replis de la dure-mère, s'il n'a aucun rapport direct par ses hémisphères avec les autres départements du système nerveux spino-cérébral, il s'y trouve rattaché cependant, en émettant du sein de sa propre substance (comme conducteurs efférents) trois paires de processus antéro-postérieurs, à direction transversale ascendante, qui sont comme les bras multiples, à l'aide desquels il embrasse et enserre les fascicules spinaux antérieurs pour se combiner avec eux. Les connexions qu'il affecte ainsi avec les fibres du système convergent inférieur, sont exclusivement réservées à celles qui sont en rapport avec les phénomènes de la motricité (pl. II).

Nous allons avoir, dans ce département isolé du système nerveux, à étudier successivement :

1° Le cervelet proprement dit, ou les hémisphères cérébelleux ;

2° Les fibres efférentes qui en émergent, et qui ne sont autres que les pédoncules inférieurs, moyens et supérieurs.

3° La substance grise cérébelleuse périphérique.

ARTICLE PREMIER.

DU CERVELET PROPREMENT DIT.

L'étude de la structure du cervelet offre à considérer différentes parties qui doivent être isolément passées en revue :

1° La substance grise des circonvolutions cérébelleuses ;

2° La substance blanche ;

3° Les corps rhomboïdaux.

§ 1er. — **Substance grise corticale des circonvolutions cérébelleuses.**

La substance corticale du cervelet présente, au premier abord, des caractères bien tranchés, qui la différencient complétement de celle des circonvolutions cérébrales, non-seulement au point de vue de sa disposition foliacée, qui lui donne un cachet tout à fait spécial, mais encore au point de vue de ses éléments fondamentaux, qui sont des individualités histologiques vraiment spécifiques.

Sur des coupes horizontales et transversales, elle apparaît sous un aspect qui rappelle assez bien celui d'une feuille de fougère (pl. XXXV et XXXVI) : les fibres blanches agglomérées qui s'y distribuent, représentent un axe central, émettant latéralement des divisions dichotomiques secondaires, qui vont, subdivisées à leur tour en ramuscules tertiaires, se disséminer dans les follioles terminales, dont la substance grise corticale, découpée en fragments, représente la configuration. Il résulte de cette disposition particulière, que les circonvolutions cérébelleuses d'un même groupe sont liées entre elles, et qu'elles sont solidement tributaires d'un axe commun.

Cet aspect foliacé des circonvolutions cérébelleuses se rencontre sur un grand nombre de points de la surface corticale ; il en est d'autres cependant dans lesquels il est bien moins nettement accusé. Ainsi, à la région moyenne, au niveau du lobule médian, la substance grise présente la disposition de deux courbes elliptiques, aplaties, suivant leur grand axe, et séparées par une traînée médiane de fibres branches (pl. XXXV, fig. 3). Mais quelle que soit son apparence, qu'elle affecte la forme de lobules isolés (amygdales) ou celle d'une lame mince semi-circulaire (valvule

de Vieussens), partout où elle existe, elle est toujours identique avec elle-même, partout elle est constituée histologiquement par les mêmes éléments.

Chaque circonvolution cérébelleuse envisagée isolément offre à considérer, de dedans en dehors :

1° Une substance fibrillaire blanche subdivisée en ramuscules secondaires, occupant le centre même de la circonvolution dont elle constitue la charpente (pl. XXXVIII, fig. 1 [*f*]) ;

2° Une zone moyenne de coloration grisâtre composée d'une multitude de petites cellules caractéristiques (id. [*g*]) ;

3° Une zone externe ou superficielle, de couleur rouille, dans laquelle on rencontre une série de grosses cellules anastomosées entre elles, et présentant pareillement des caractères propres, que (*h* id.) l'on ne retrouve pas dans les autres départements du système nerveux.

I. La substance fibrillaire qui occupe les régions centrales des circonvolutions cérébelleuses, n'est autre que la substance médullaire elle-même, ramifiée dichotomiquement. Constituée par une agglomération considérable de fibrilles blanchâtres, groupées tout d'abord en un fascicule central, elle s'éparpille rapidement, sous forme de filaments divergents, qui pénètrent sous des incidences variées, au sein même de la substance corticale en regard de laquelle ils sont placés (pl. XXXVIII, fig. 1). Une grande quantité de fibrilles de la substance médullaire ne se condensent pas ainsi partout en un fascicule central constituant en quelque sorte le pédicule commun à un groupe de fibres isolées. Il en est un certain nombre qui se jettent, après un très-court trajet, directement dans la substance grise corticale, ambiante (pl. XXXVIII, fig. 38 [*b*, *b'*]).

Il est assez difficile de se prononcer d'une manière absolue sur la façon définitive dont ces fibrilles blanches se comportent vis-à-vis des éléments cellulaires des zones moyenne et superficielle : ce que nous pouvons seulement signaler à ce propos, c'est que, à mesure que s'opère l'immersion des fibrilles nerveuses au sein de la masse même de la couche moyenne, les éléments fondamentaux dont ces fibrilles sont constituées, se modifient successivement ; ainsi, tandis que le *cylinder axis* s'effile de plus en plus, en traversant de part en part l'épaisseur de la couche moyenne, (pl. XXXVIII, fig. 2 [*c*]) pour se prolonger jusqu'au niveau de

la zone des grosses cellules avec les prolongements desquels il semble se continuer, les autres éléments de la fibre nerveuse subissent de leur côté un amoindrissement progressif; ils s'effilent peu à peu, se subdivisent en fibrilles secondaires, la substance médullaire devient de moins en moins apparente, et ils paraissent se perdre insensiblement, en se continuant avec les prolongements des petites cellules anastomosées en plexus (pl. XXXVIII, fig. 5 et 4). La fibre blanche cérébelleuse paraît donc avoir des connexions simultanées, d'une part avec la couche des cellules de la zone moyenne, et d'une autre part avec celle de la région superficielle (pl. IV, fig. 5).

II. La couche moyenne se présente sous l'aspect d'une substance d'un blanc grisâtre; elle est composée presque exclusivement d'une multitude de petites cellules serrées entre elles, et anastomosées fréquemment par leurs prolongements, de manière à former un lacis inextricable, et un tissu sans analogue dans le système nerveux (pl. XXXVIII, fig. 2).

Ces petits corps (pl. XXXVIII, fig. 5) sphéroïdaux, qui se présentent plutôt sous l'aspect de noyaux que sous celui de véritables cellules complètes, sont tous égaux à peu près en volume, et répandus à profusion au milieu des plexus excessivement serrés des fibrilles nerveuses qui viennent s'y distribuer. Ils sont pourvus de prolongements, qui forment tantôt avec ceux du voisinage, un lacis plexiforme très-dense, et qui tantôt se continuent manifestement avec des fibrilles dissociées de la gaîne des tubes nerveux qui traversent la couche moyenne. Ces corpuscules mesurent en moyenne de $0^{mm},006$ à $0^{mm},009$ en diamètre.

Leurs caractères histologiques sont assez difficiles à élucider pour qu'ils puissent être nettement classés, soit parmi les noyaux libres, soit parmi les cellules. J'avoue que dans un certain nombre de cas, si je n'ai pu parvenir à constater autour d'eux une membrane de cellule bien nettement accusée, il en est d'autres, au contraire, dans lesquels il m'est arrivé (de la façon la plus manifeste) de constater l'existence de cette membrane elle-même, pourvue de prolongements très-évidents : elle était, dans ces cas, d'une minceur extrême et appliquée intimement sur la masse même du noyau dont elle ne se distinguait que par un double contour.

Quoi qu'il en soit, que l'on considère ces corpuscules comme

des noyaux libres, ou comme des éléments histologiques complets, ils sont néanmoins en rapports intimes avec les fibres nerveuses, soit que celles-ci se terminent sur leur surface en s'y combinant (fig. 3), soit qu'elles constituent des plexus excessivement serrés dans les mailles desquels ils se trouvent en quelque sorte encastrés (pl. XXXVIII, fig. 4).

Ces corpuscules n'appartiennent pas exclusivement à la zone moyenne, dont ils constituent les éléments spécifiques; on les retrouve encore dans la couche superficielle; là, ils sont plus rares : ils sont éparpillés dans toute l'épaisseur de cette couche, ou bien ils se trouvent condensés à la périphérie. Ils forment une zone d'une minime épaisseur, directement sous-jacente à la pie-mère (pl. XXXVIII, fig. 2 [*d*, *d'*]).

III. La couche la plus superficielle des circonvolutions cérébelleuses n'est pas nettement séparée de la couche moyenne : elle s'en distingue par sa coloration jaune rouille et par sa mollesse; son épaisseur est à peu près égale à celle de la précédente.

Elle est caractérisée par la présence : 1° de grosses cellules beaucoup plus volumineuses que celles que nous avons vues jusqu'ici (pl. XXXVIII), fig. 3); 2° par celle de petites cellules d'un très-petit diamètre, qui sont de la même espèce que les petites cellules de la couche moyenne.

I. Les grosses cellules (cellules de Purking) ont un diamètre qui varie entre $0^m,06$ à $0^m,09$. Elles sont pyriformes, ovoïdes, de coloration jaunâtre, pourvues d'un noyau pareillement ovoïde, et contenant un ou deux nucléoles jaunes, brillants. Elles sont situées exclusivement dans les portions les plus profondes de la couche externe, et rangées en files les unes à côté des autres, suivant une ligne régulière. Elles sont orientées de telle sorte que leurs corps ou leur extrémité renflée regarde vers la couche moyenne, tandis que leur portion effilée (composée de plusieurs prolongements) est tournée vers la périphérie. Elles présentent des prolongements internes, externes et latéraux.

1° Les prolongements internes ou profonds, qui ne se voient bien qu'au niveau de la portion renflée de la cellule (là où elle est en contact avec la couche moyenne), sont fins et délicats; ils forment avec les prolongements homologues des cellules du voi-

sinage, un plexus excessivement serré, au milieu duquel j'ai pu quelquefois suivre la terminaison des fibres de la substance blanche considérablement effilées; de sorte que l'on pourrait considérer ces grosses cellules comme les origines de fibres blanches cérébelleuses (fig. 2); (comparez avec pl. IV, fig. 5 [*a*, *b*]).

2° Les prolongements externes tournés vers la périphérie, sont très-volumineux et très-apparents. Ils se présentent sous forme de processus longitudinaux, plongeant de dedans en dehors dans la couche jaune rouille qu'ils traversent dans toute son épaisseur. Chemin faisant ils se dichotomisent, et donnent ainsi naissance à une série de ramuscules secondaires de plus en plus atténués. Ils s'anastomosent en partie avec les filaments externes des cellules du voisinage, et en partie se prolongent jusqu'à la région la plus superficielle de cette zone, où ils se mettent en rapport avec la couche périphérique des petites cellules cérébelleuses, qui forment en ce point (comme nous l'avons déjà indiqué) une couche excessivement mince, sous-jacente à la pie-mère.

3° Les prolongements latéraux, qui sont aussi délicats que les prolongements internes, naissent, comme ceux-ci, de la portion renflée des grosses cellules. Ils se dirigent, les uns transversalement, pour s'anastomoser avec les voisins, et conjuguer entre elles une file de grosses cellules; les autres, légèrement obliques, suivent une direction intermédiaire aux prolongements profonds et aux prolongements transverses, et vont se mettre en connexion en s'effilant, avec les petites cellules qui sont disséminées au sein de la substance amorphe ambiante (fig. 3).

II. Les petites cellules que l'on rencontre dans la couche externe, ont en général le caractère plus franc de cellules complètes, que celles que l'on trouve dans la couche moyenne. Elles sont plongées au sein de la substance amorphe qui les entoure de toutes parts, et sont par conséquent très-difficiles à isoler. Elles paraissent être un des modes de terminaison, pour les prolongements latéraux des grosses cellules, et ressemblent, lorsque ceux-ci sont convenablement isolés, à une série d'*épiphytes* groupés le long de leur continuité.

Celles qui forment la couche externe (sous-jacente à la pie-mère) sont à peu près de même dimension que les précédentes, et de coloration brunâtre; elle sont tassées régulièrement les unes

contre les autres; cette disposition donne à la ligne qui les délimite du dehors un aspect denticulé des plus manifestes. Elles paraissent recevoir les extrémités effilées des prolongements externes venus des grosses cellules (pl. XXXVIII, fig. 2 [*d*]).

La substance amorphe dans laquelle sont plongés tous ces éléments nerveux est remarquable par son extrême mollesse et sa coloration jaune de rouille, qui est si différente de la coloration grisâtre de la substance amorphe des circonvolutions cérébrales. Elle est encore remarquable par l'extrême abondance des vaisseaux capillaires qui s'y distribuent, et qui y forment des réseaux excessivement serrés.

On sent, d'après ce que nous venons d'indiquer, combien il est difficile de se prononcer actuellement avec certitude sur le mode d'émergence et les rapports primordiaux des fibrilles nerveuses du cervelet avec les cellules de la couche corticale. Ce que nous pouvons seulement considérer comme acquis, c'est :

Que les fibrilles de la substance médullaire paraissent naître en partie des prolongements internes et profonds des grosses cellules de la zone couleur de rouille ;

Que ces filaments, qui ne sont autres que des *cylinder axis*, pourvus à ce moment d'une gaîne problématique, transversent, sous forme de fibres parallèles régulièrement disposées, de part en part toute l'épaisseur de la zone moyenne ;

Qu'à mesure qu'ils progressent au milieu des corpuscules qui abondent dans cette zone, ceux-ci, à l'aide de leurs prolongements funiculaires, s'accolent à leur surface externe (pl. IV, fig. 5). Il résulte bientôt, de la juxtaposition et du groupement de ces mêmes prolongements autour du filament primitif, une véritable combinaison toute nouvelle d'éléments nerveux, et la constitution définitive de la fibre blanche cérébelleuse. Celle-ci se trouve ainsi constituée successivement par l'apport de facteurs de nature diverse; tandis que le cylinder paraît en effet être une émanation directe de la couche des grosses cellules ; les filaments acolés sur ce cylinder, au contraire, proviennent des corpuscules de la couche moyenne; de sorte que cette fibre blanche, qui résulte ultérieurement de l'apposition de ces éléments variés, se trouve donc à la fois avoir ses racines dans chacune

de ces deux zones de substance grise, et par conséquent être en rapport avec des sources d'incitations nerveuses de nature probablement différente, qui sont ainsi réparties, soit à sa surface externe, soit à son intérieur (pl. IV, fig. 5);

Que la fibre blanche cérébelleuse présente d'une autre part, les particularités suivantes, que l'on ne retrouve nulle part ailleurs, dans l'étude des différentes espèces de conducteurs nerveux. La disposition caractéristique, en vertu de laquelle cette même fibre se trouve successivement constituée (dans ses points centraux d'émergence) par l'apport d'éléments nerveux de nature primitivement dissemblable, se trouve reproduite dans les portions terminales de sa distribution périphérique (pl. IV, fig. 5 [f']).

Nous verrons en effet plus loin, qu'à ce moment la combinaison des éléments fondamentaux cesse d'exister, que le cylinder et les filaments de la gaîne se divisent et se séparent les uns des autres, d'une manière successive, et en tous points comparable à celle qui a présidé à leur mode de groupement dans les régions centrales.

§ 2. — Substance blanche du cervelet.

Les fibres de la substance blanche cérébelleuse se dirigent toutes dans chaque hémisphère, à partir de leur point d'émergence de la substance corticale, vers les régions externes des corps rhomboïdaux. Elles viennent converger d'un mouvement unanime au pourtour de ces noyaux centraux de substance grise, comme nous verrons plus loin les fibres blanches cérébrales venir se concentrer pareillement au pourtour de la masse même des couches optiques (celle-ci joue vis-à-vis de ces dernières le même rôle d'appareil centralisateur commun, que jouent les corps rhomboïdaux pour les fibres blanches cérébelleuses) (pl. XXXV et XXXVI; comparez la figure 2, pl. IV à la figure 4, pl. I).

Envisagées d'une manière générale, les fibrilles cérébelleuses, émanées du sein de la substance corticale, sous l'aspect de filaments grisâtres très-déliés, s'accolent les unes à côté des autres, et se trouvent ainsi constituer un fascicule cylindroïde, occupant la région centrale de chaque foliole (pl. XXXVIII). Ces fascicules

isolés se groupent bientôt entre eux, et constituent ainsi un faisceau unique plus ou moins allongé, suivant les régions (pl. XXXV, fig. 1 et 2), et occupant l'axe même de chaque groupe de circonvolution cérébelleuse (pl. XXXVIII, fig. 1). Ces fibrilles ainsi réunies en agglomération fasciculée vont toutes, en suivant des directions variées, aboutir à un point commun de convergence.

Celles qui, dans chaque hémisphère, viennent des régions supérieures, se dirigent plus ou moins obliquement en bas et en avant (pl. XXXVI, fig. 1, et pl. XXXVII). Celles qui émergent des régions inférieures se dirigent en haut et en avant. Celles qui viennent des régions externes, et qui sont les plus multipliées, seportent toutes en dedans et en avant (pl. XXXV). Quant aux fibrilles blanches émanées des dépôt de substance grise occupant les régions médianes (pl. XXXV, fig. 3), elles obéissent isolément à leur mouvement de convergence, et vont, en suivant un parcours plus ou moins rapproché de la direction transversale, gagner la substance grise des corps rhomboïdaux.

Parties de tous les points de la substance corticale, les fibrilles blanches du cervelet vont en définitive aboutir, comme une série de rayons, vers la surface externe des corps dentelés. Elles s'y implantent isolément, fibrilles à fibrilles, pénètrent dans chaque anfractuosité dont cette surface est pourvue, et se mettent ainsi en connexion avec les grosses cellules anastomosées en plexus qui y sont très-abondamment réparties.

L'ensemble des fibres blanches cérébelleuses ne paraît pas se prolonger au delà; il représente donc un système isolé de fibres rayonnantes, servant à relier ensemble les cellules de la substance grise des circonvolutions à celles des corps dentelés.

Nous devons faire remarquer, à propos de la description des fibres blanches cérébelleuses : que s'il n'existe pas pour les hémisphères cérébelleux un système de fibres commissurantes à direction transversale, paraissant établir la solidarité d'action de chacun d'eux, les diverses régions de la substance corticale n'en sont pas moins associées entre elles d'une manière intime à l'aide d'un système spécial de fibres commissurantes *intercorticales*, dont nous verrons plus loin un spécimen très-accentué dans

l'étude des fibres commissurantes propres aux circonvolutions cérébrales (1).

Ce système de fibres spéciales se voit particulièrement au niveau de la base de chaque circonvolution cérébelleuse (pl. XXXVIII). Elles apparaissent, comme dans les hémisphères cérébraux, sous l'aspect de fibres arciformes, formant une série de zones semi-lunaires, et plongeant par chacune de leurs extrémités au sein de la substance grise des circonvolutions de voisinage. Il est même une certaine portion d'entre elles qui (d'un parcours beaucoup plus prolongé) représentent une bandelette curviligne à direction antéro-postérieure, paraissant ainsi servir de trait d'union entre les circonvolutions les plus antérieures et les circonvolutions les plus postérieures d'un hémisphère cérébelleux (2).

§ 3. — **Corps dentelés ou rhomboïdaux du cervelet.**

Les corps dentelés du cervelet se présentent de chaque côté, sous l'aspect de deux dépôts de substance grise, isolés comme les corps olivaires du bulbe, au sein des fibrilles de la substance blanche ambiante.

Ils sont constitués par une lame de substance jaunâtre, dense, repliée en zigzag, en grand nombre de fois sur elle-même, et constituant ainsi une sorte de bourse ovoïde à grand diamètre, dirigée en avant, en haut et en dedans, et dont la partie ouverte ou le goulot répond ainsi au niveau des angles latéraux du quatrième ventricule (pl. XXXV, fig. 1, 2; pl. XXXVI et XXXVIII).

(1) Il est probable encore, qu'à défaut de fibres commissurantes analogues à celles du corps calleux pour le cerveau, les prolongements latéraux des grosses cellules cérébelleuses qui forment ainsi un lacis continu dans chaque hémisphère, et continu pareillement avec la substance grise du lobe médian, doivent entrer pour une certaine part, dans le mode d'anastomose des régions droite et gauche du cervelet, et établir ainsi une certaine solidarité d'action entre les deux hémisphères cérébelleux, qui sont cependant bien plus indépendants l'un de l'autre que les hémisphères cérébraux.

(2) C'est au moment où les fibres cérébelleuses sont abandonnées par les fibres commissurrantes antéro-postérieures, que ces deux ordres de fibres, obéissant à des directions différentes, se croisent réciproquement, et qu'il en résulte un lacis plexiforme de fibrilles blanchâtres, accentué particulièrement au niveau de la région externe et des corps dentelés (pl. XXXV, fig. 1 [4], et pl. XXXVI, fig. 3 [1']).

Cette coque, de substance nerveuse, à surface onduleuse, est constituée par un grand nombre de cellules nerveuses de grandes dimensions, anastomosées en plexus, et constituant ainsi un tout continu.

Son épaisseur, qui est variable, oscille entre 1 à 2 millimètres : les cellules que l'on y rencontre sont presque toutes de forme ovoïde et triangulaire; elles sont pourvues de prolongements multiples qui les relient les unes aux autres, et paraissent, dans quelques cas (pl. XXXVIII, fig. 6), en continuité avec des tubes nerveux efférents. Elles présentent en moyenne de $0^{mm},03$ à $0^{mm},05$.

Elles sont pourvues d'un noyau nucléolé, ovoïde, volumineux et très-apparent. On les trouve, la plupart du temps, recouvertes de granulations pigmentaires très-multipliées.

Les fibres blanches, venues de la substance grise des circonvolutions cérébelleuses, arrivent successivement au contact de la surface externe des corps rhomboïdaux ; elles se dissocient régulièrement, fibrilles à fibrilles, et disparaissent au milieu des réseaux de cellules, en regard desquelles elles se trouvent, d'une manière analogue à celle dont les fibres des pédoncules inférieurs, se comportent vis-à-vis de la lame de substance grise qui constitue les olives inférieures.

Il est probable que les rapports intimes qui existent entre les fibres afférentes qui plongent dans la substance grise du corps rhomboïdaux, et les fibres efférentes qui en émergent, sont de même nature que ceux qui unissent réciproquement entre elles les fibres afférentes et les fibres efférentes des ganglions spinaux, et que la cellule du corps rhomboïdal reçoit, par un de ses prolongements, une fibre blanche cérébelleuse, tandis qu'un autre de ses prolongements devient insensiblement une fibre efférente pédonculaire. Je considère ces connexions comme étant seulement probables, car, jusqu'à présent, il ne m'a pas été possible de les vérifier dans tous leurs détails.

Quels que soient du reste les rapports intimes que ces divers éléments affectent entre eux, toujours est-il que l'on voit sortir, de toutes les sinuosités de la surface interne des corps rhomboïdaux, une génération nouvelle de fibres blanches, qui sont, à proprement parler, les fibres efférentes *médiates* de la substance

grise cérébelleuse, et les véritables fibres initiales des pédoncules cérébelleux. Elles émergent du sein de la substance grise des corps dentelés et rappellent, par leur direction, celles des fibres afférentes, dont elles semblent être la continuité.

Ce sont elles qui, véritables conducteurs des sources d'innervation, irradiées incessamment du cervelet, exportent l'influx dont elles sont incessamment chargées, dans les régions centrales du système nerveux avec lequel elles vont entrer en connexion.

ARTICLE II.

FIBRES EFFÉRENTES DU CERVELET.

§ 1er. — **Pédoncules cérébelleux.**

Les fibres efférentes du cervelet, émanées, ainsi que nous venons de l'indiquer, des diverses anfractuosités de la surface interne des corps rhomboïdaux, s'agglomèrent bientôt les unes à côté des autres, pour constituer une masse fasciculée de fibres blanches, qui remplit entièrement la cavité de ces mêmes corps rhomboïdaux.

Peu à peu, cette masse commune se segmente en trois divisions principales, qui présentent entre elles les caractères suivants :

Chacune d'elles se porte régulièrement en avant, pour se distribuer (en se combinant avec les fibres spinales antérieures) dans les régions de l'axe spinal, qui occupent précisément le côté opposé à celui d'où elles dérivent : elles s'entrecroisent par conséquent toutes sur la ligne médiane avec leurs congénères (pl. I, fig. 4).

Elles se terminent, en devenant peu à peu fibrilles grises, et en se combinant avec des agglomérations de cellules de nature toute spéciale, qui sont exclusivement localisées au milieu des interstices des fibrilles spinales antérieures (pl. IV, fig. 5 et 5').

Elles affectent de chaque côté trois directions différentes :

1° Les fibres du fascicule le plus inférieur se portent en avant et en bas; elles sont légèrement descendantes, et obliques en dehors (pédoncules cérébelleux inférieurs) (pl. II [33, 33']).

2° Celles du fascicule moyen se portent en avant directement; elles sont transversales et légèrement ascendantes (pédoncules cérébelleux moyens) (pl. II, fig. 36 ; pl. I, fig. 4).

3° Celles du fascicule qui occupe la situation la plus supérieure

se dirigent directement en avant et en haut, et s'entrecroisent immédiatement, au-devant de la substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux. Ces fibres sont ascendantes, et obliques en dedans (pédoncules cérébelleux supérieurs) (pl. II [37] et pl. I, fig. 4).

1° Pédoncules cérébelleux inférieurs.

La direction générale de l'ensemble des fibres qui constituent les pédoncules cérébelleux inférieurs, est représentée par une série de lignes courbes à concavité interne, reliant par un parcours spiroïde la substance grise du corps rhomboïdal d'un côté et celle des corps olivaires inférieurs du côté opposé (pl. I, fig. 4 ; pl. II [33, 33′] et pl. III, fig. 2 [19, 19′]).

Nées des plexus de cellules qui forment la substance grise du corps rhomboïdal, et confondues, à leur point d'émergence, avec les fibres originelles des pédoncules supérieurs et moyens, les fibres qui doivent constituer le pédoncule inférieur, éparses tout d'abord, forment bientôt en se condensant, un fascicule cylindroïde légèrement aplati, dont les éléments fibrillaires, élégamment contournés sur eux-mêmes, se voient à découvert sur les parties latérales du quatrième ventricule (fig. 1, pl. XII), au moment où elles s'accolent pour y pénétrer et se porter en avant.

La pénétration des fibres pédonculaires inférieures à travers les interstices des fibres spinales ne se fait pas tout d'un bloc (1); elle a lieu successivement, fibrille à fibrille, et s'effectue suivant une ligne courbe, représentée par la courbe de la surface externe de la région latérale du bulbe (pl. III, fig. 2 [19]).

Arrivées en effet, au niveau des bords droit et gauche de la paroi antérieure du quatrième ventricule (au moment où les fibrilles de la substance gélatineuse, avant de s'entrecroiser au

(1) Au moment où s'opère la pénétration (dans les régions latérales de l'axe spinal) des fibrilles du pédoncule inférieur, celui-ci paraît implanté sur les régions externes du quatrième ventricule. Comme l'immersion de ses fibres a lieu suivant une ligne oblique de haut en bas, et d'arrière en avant, et que celles-ci croisent la direction des fibrilles ascendantes grises et blanches venues de la moelle épinière, il s'ensuit que la plupart des anatomistes, trompés par cette espèce de fusionnement des fibres spinales et des fibres pédonculaires, sont tombés dans la même illusion que nous avons déjà signalée (à propos des rapports réciproques des fibres convergentes cérébrales antérieures avec les fibres spinales antérieures, au moment de

raphé médian, s'éloignent de chaque côté, en interceptant un V ouvert supérieurement) (pl. III, fig. 1 [24]), les fibrilles pédonculaires inférieures se dissocient peu à peu, s'étalent en éventail sur les parois latérales de la région correspondante, et s'insinuent ainsi, d'arrière en avant et de haut en bas, à travers les éléments fibrillaires ascendants de la région bulbaire (pl. XIV, fig. 2· pl. XII, fig. 1 et 2).

On les suit ainsi dans leur trajet compliqué et sinueux, soit à l'aide des coupes antéro-postérieures qui permettent de les accom pagner pendant un certain temps (pl. XXXVII, fig, 2 [4]), au moment où elles s'éparpillent en fibrilles divergentes, sur les faces latérales de la région bulbaire; soit à l'aide des coupes horizontales graduées, grâce auxquelles il est possible de les étudier dans leur trajet ultérieur. On arrive ainsi à constater :

Qu'elles pénètrent obliquement, et par apports successifs, à travers les éléments nerveux de la région bulbaire (pl. VII, fig. 2 [4, 4']);

Qu'elles se présentent sous l'aspect de lignes sinueuses, concentriques, formant une zone d'éléments fibrillaires stratifiés, au niveau de la région externe de chaque corps olivaire;

Qu'elles circonscrivent pareillement, en poursuivant leur trajet spiroïde, la face antérieure des pyramides antérieures, du même côté, sous forme d'un collier semi-circulaire;

Qu'elles abandonnent, chemin faisant (pl. III, fig. 2), une portion de leurs fibrilles au milieu des fascicules spinaux antérieurs du même côté (pl. VII, fig. 2, 3 et 4 [1], pour constituer les premiers linéaments réticulés de la substance grise cérébelleuse périphérique des régions antérieures de l'axe spinal (pl. XVIII, fig. 5 et 6);

Que la majeure partie d'entre elles, arrivée au niveau du sillon antérieur de la région bulbaire, se réfléchit directement d'avant en arrière, passe obliquement sur la ligne médiane, s'entrecroise

l'immersion de celles-ci dans la substance grise des corps striés); ils ont cru à tort que, parce que deux catégories d'éléments nerveux, parties de points isolés, se rencontraient dans un même alignement, ils formaient, par cela même, un seul et même système de fibrilles continues, et que, dans le cas actuel, les faisceaux postérieurs de la moelle se confondaient avec les pédoncules cérébelleux inférieurs pour aller se perdre dans le cervelet. — Cette manière de voir est complétement en désaccord avec les faits; nous pensons que l'on peut considérer comme certain : *qu'aucun des faisceaux postérieurs de la moelle ne remonte dans le cervelet.*

en X, avec la série des fibres homologues du côté opposé, et paraît s'épuiser, après cet entrecroisement, en participant d'une part, (au milieu des interstices des fibres spinales antérieures) à la constitution des réseaux de substance grise cérébelleuse périphérique, et d'autre part, en se combinant avec le plexus nerveux du corps olivaire correspondant, pour lequel elles constituent un véritable système de fibres afférentes (pl. II, fig. 2 [20, 20′ et 19, 19′]).

Ces fibres pénètrent dans la cavité du corps olivaire, à travers l'ouverture spéciale qui en constitue le goulot, sous forme de fibrilles grisâtres, dirigées plus ou moins obliquement dans le sens transversal. Elles s'écartent rapidement les unes des autres, et s'éparpillent, pour se mettre toutes en rapport avec les saillies et les dépressions que présente la substance olivaire. Elles disparaissent bientôt, en se combinant avec les prolongements des cellules nerveuses avec lesquelles elles entrent en connexion.

Si maintenant nous essayons de concevoir dans toute l'étendue de leur parcours l'ensemble des fibres pédonculaires inférieures, nous voyons, en confrontant les uns avec les autres les aspects variés sous lesquels elles se sont successivement décelées (pl. III, fig. 2), que :

A partir de leur point d'implantation sur les parties latérales du quatrième ventricule, elles se dissocient en éventail et embrassent toutes, sous l'aspect de fibres curvilignes parallèles et superposées, les régions externes de l'olive correspondante, et la région antérieure des fibres ascendantes de la pyramide antérieure dont elles croisent la direction sous des incidences variées; qu'elles se réfléchissent bientôt sur elles-mêmes d'avant en arrière, en embrassant à la manière d'une spire élégante, la face interne de la pyramide correspondante, et qu'enfin, après s'être entrecroisées sur la ligne médiane, elles vont, au terme de leur long parcours, s'amortir dans la substance grise du corps olivaire, du côté opposé à celui d'où elles dérivent (1), dans l'hémisphère cérébelleux.

(1) La solidarité intime qui relie l'olive de la bulbe au corps rhomboïdal et à l'hémisphère cérébelleux du côté opposé, à l'aide des fibres pédonculaires inférieures, est telle, que, dans les cas pathologiques où un hémisphère du cervelet est seul atrophié, l'atrophie porte non-seulement sur le corps rhomboïdal et le pédoncule inférieur correspondant, mais encore sur l'olive, *exclusivement* du côté opposé (pl. I, fig. 4).

Elles se présentent en général avec cette disposition qui est constante au point de vue du but final, mais qui est sujette à de nombreuses variétés au point de vue des rapports affectés avec les éléments nerveux ambiants. Ainsi, tantôt elles sont complétement en relief sur les parties latérales de la région bulbaire; elles se dessinent alors sous l'apparence de stries régulières, curvilignes et divergentes, croisant manifestement la direction ascendante des fibres spinales, et descendant plus ou moins bas, quelquefois même jusqu'au-dessous de l'extrémité supérieure des olives; tantôt elles sont à moitié *engagées*, et n'apparaissent que dans une portion limitée de leur parcours; tantôt elles sont très-nettement accusées d'un côté et douteuses de l'autre, tantôt enfin elles ne font pas saillie en dehors, et parcourent tout leur trajet sans se démasquer à l'extérieur. Ce sont ces aspects multiples qui expliquent les variétés d'interprétation auxquelles leur description a donné lieu dans la plupart des traités d'anatomie purement descriptive.

Des olives inférieures. — Les olives inférieures représentent un amas de cellules nerveuses spéciales, anastomosées en plexus, et servant de point d'amortissement aux fibres pédonculaires inférieures, lesquelles se trouvent ainsi être de véritables traits d'union interposés entre les cellules nerveuses du corps rhomboïdal du cervelet, et celles de l'olive du côté opposé.

Elles rappellent assez bien la configuration des corps rhomboïdaux avec lesquels elles offrent de nombreuses analogies. Comme eux, elles sont constituées par une lame de substance nerveuse, de coloration jaunâtre, repliée un grand nombre de fois sur elle-même (disposition heureuse, en vertu de laquelle leur surface, si elle était étalée, occuperait un espace beaucoup plus étendu que celui dans lequel elles sont confinées); comme eux, elles ont la forme d'un sac ou d'une bourse, présentant en un point une solution de continuité ou goulot, à travers lequel passent les fibres nerveuses : comme eux enfin, elles ont leur goulot qui se regarde réciproquement de chaque côté, et qui est tourné vers la ligne médiane (pl. VII, fig, 3, 2, 4; pl. III, fig. 2). Les olives sont généralement de forme elliptique, leur grand axe étant vertical : elles font une saillie plus ou moins prononcée en dehors, sur les faces latérales de la région bulbaire; là elles sont en rapport

avec les fibres curvilignes des pédoncules cérébelleux inférieurs du côté correspondant, qui les croisent sous des incidences variées : en dedans elles répondent au raphé médian et à la portion entrecroisée des fibres pédonculaires (pl. VII, fig. 2, 3, 4). En avant elles sont limitées par les fibres de la pyramide antérieure correspondante. En dehors et en arrière elles sont avoisinées par la série des fibres spinales ascendantes, qui se portent successivement en avant et en haut (pl. XXXVII, fig. 2 et 3).

La substance grise des olives, contrairement à celle des corps rhomboïdaux, est constituée par une série de petites cellules ovoïdes, à coloration jaunâtre et quelquefois très-fortement pigmentées (pl. XXXVII, fig. 6). Elles mesurent en moyenne $0^{m},03$ à $0^{m},04$, et sont pourvues d'un noyau volumineux pareillement ovoïde, sur lequel la paroi de cellule semble souvent appliquée immédiatement. Leurs prolongements excessivement déliés se présentent sous l'aspect d'un chevelu très-fin. Ils forment, les uns avec les autres, par leur entrecroisement réciproque un tissu d'une nature toute spéciale, d'une densité, et d'une cohésion remarquables (pl. XVIII, fig. 5 et 6).

Les fibres afférentes des olives inférieures ne sont autres que celles des pédoncules inférieurs ; quant aux fibres efférentes, si l'on peut les reconnaître aisément à leur point d'émergence seulement, sur la lame de substance grise, à l'opposite du point d'implantation des fibres afférentes (pl. VII et VIII), il est la plupart du temps très-difficile de les accompagner dans une certaine partie de leur parcours. Elles paraissent en effet s'irradier de toutes les anfractuosités et les saillies, de la surface externe des olives, comme d'un centre, sous forme de filaments grisâtres anastomosés en réseaux plexiformes, et s'éparpiller dans les interstices des fibres spinales antérieures, qui sont dans leur voisinage.

Cette série de fibres secondaires, émanation indirecte de la substance même du cervelet, contribue à former les premiers linéaments de ces plexus de substance grise qui, apparaissant tout d'abord au niveau de la région bulbaire sous forme de stries curvilignes éparpillées, au milieu des fibrilles spinales antérieures (pl. IX, X et XVIII, fig. 5 et 6), vont successivement, en augmentant de masse, finir par constituer les dépôts de substance grise des régions antérieures de l'axe spinal (substance grise de

la protubérance, du *locus* de Sœmmering), dépôts qui forment dans toutes ces régions un tout continu, et qui ont tous ce caractère commun, de représenter l'ensemble des expansions terminales des pédoncules cérébelleux, et à proprement parler, l'épanouissement périphérique des fibres cérébelleuses (pl. II [34', 35, 29, 43)].

2° Pédoncules cérébelleux moyens.

La direction générale des fibres qui constituent les pédoncules cérébelleux moyens est représentée par une série de fibres courbes à concavité interne, entrecroisées sur la ligne médiane, et reliant la substance grise des corps rhomboïdaux à celle de la protubérance du côté opposé (pl. I, fig. 4; pl. II [36]; pl. III, fig. 2 [21 et 22]).

Cette catégorie de fibres efférentes, nées ainsi que celles des pédoncules inférieurs, des réseaux de cellules des corps rhomboïdaux (diffuses et mal limitées à leur point d'émergence), se groupent bientôt les unes à côté des autres, pour former par leur juxtaposition un gros faisceau de fibres blanches aplati de dehors en dedans, et dirigé directement d'arrière en avant (pl. III, fig. 1 et 2). Les fascicules agglomérés qui constituent ce faisceau unique, ne tardent pas à se dissocier après un court trajet, pour prendre des directions légèrement dissemblables.

Les uns, ce sont les plus superficiels, se dirigent directement en avant sur les régions latérales droite et gauche de l'axe spinal, et après s'être entrecroisés en X sur la ligne médiane, se perdent dans les réseaux de substance grise du côté opposé (pl. XXXV, fig. 1; pl. III, fig. 2 [2 et 22]).

Les autres, qui sont sur un plan postérieur aux précédents, (et qui, par conséquent, constituent les fascicules profonds des pédoncules cérébelleux moyens), suivent une direction et un mode de terminaison analogues; leur parcours est seulement moins prolongé (pl. IX, fig. 1, et pl. XVIII, fig. 1).

Les fascicules occupant la situation la plus superficielle, et qui constituent les fibres blanches de l'écorce même de la protubérance se dissocient rapidement en fibrilles divergentes (pl. XXXVII), lesquelles se disséminent en s'étageant successivement de bas en haut, les unes au-dessus des autres.

1° Ceux qui sont situés le plus inférieurement, se dirigent obliquement de haut en bas et d'arrière en avant : ils se portent ensuite, sous l'aspect de fibrilles éparses (pl. VIII, fig. 1 [1], fig. 2 [1, 1']), sur les parties latérales des pyramides antérieures prolongées, leur deviennent successivement antérieures et internes, s'entrecroisent avec leurs homologues sur la ligne médiane, et se comportent comme les fibres les plus supérieures des pédoncules cérébelleux inférieurs, dont ils continuent la distribution périphérique.

2° Ceux qui sont placés immédiatement au-dessus, et qui représentent les fibres transversales moyennes de la protubérance, affectent une distribution analogue (pl. III, fig. 2 [21, 21']), seulement leur parcours est beaucoup plus prolongé. Ils sont plus multipliés, et les dépôts de substance grise avec lesquels ils se trouvent en rapport, sont aussi beaucoup plus abondants que précédemment. Ils se dirigent tous directement en avant, sous forme de lignes courbes concentriques, à concavité interne (pl. IX, fig. 1 et 2 [1 et 1']; pl. XVIII, fig. 1). Une forte portion d'entre elles s'incurve au-devant de l'intumescence formée par les prolongements cylindroïdes des faisceaux antérieurs, s'entrecroise au niveau de la ligne médiane, avec les fibres homologues dirigées en sens inverse, et se termine, en passant à l'état de fibres grises, au milieu des réseaux de cellules qui constituent la substance grise du côté opposé.

Toutes les fibres pédonculaires ne se comportent pas ainsi, il en est une certaine portion qui paraît s'épuiser avant de s'entrecroiser : on voit en effet (pl. IX, fig. 1 et 2 [1, 1']) que le long de la continuité des fascicules curvilignes, certaines fibrilles se détachent du faisceau commun, et se distribuent isolément en se faufilant au milieu des interstices des fibres ascendantes antérieures.

3° Les fibres des pédoncules moyens qui occupent une situation supérieure par rapport anx précédentes (pl. IX, fig. 2 et 3), se portent, en suivant une direction légèrement ascendante, en haut et en avant. Elles décrivent un trajet curviligne, analogue à celui des fibres sous-jacentes, dont elles continuent le mode de distribution, mais seulement ce trajet est d'un plus court rayon (pl. III, fig. 2 [22, 22']). Elles contournent successivement de

dehors en dedans, la série des fibres spinales antérieures, au moment où celles-ci (émergeant de la substance grise de la protubérance) commencent à se rapprocher les unes des autres pour constituer la région la plus antérieure du pédoncule cérébral du côté correspondant (pl. XV, fig. 1 [14]). Elles enserrent ces fibres antérieures, en passant au-devant d'elles sous forme d'un collier de fibrilles contournées en spires, élégamment superposées et parallèles, et vont en définitive (après s'être entrecroisées avec leurs homologues du côté opposé) se perdre comme celles de toutes les autres fibres pédonculaires, au milieu des réseaux de cellules nerveuses de la région.

Quant aux fibres pédonculaires cérébelleuses qui sont, relativement aux précédentes, postérieures et profondes, leur distribution est à peu de chose près tout à fait analogue à celles de leurs congénères, seulement elles ont un trajet moins long à parcourir (pl. IX et X, fig. 1 et 2). Elles s'infléchissent en se coudant en dedans, d'une manière plus ou moins brusque, et affectent une disposition d'autant plus rapprochée d'une ligne transversale qu'elles sont plus postérieures (pl. III, fig. 2 [21, 22]).

Elles paraissent s'entrecroiser en partie sur la ligne médiane et se terminer, soit du même côté, soit dans le côté opposé, sous forme de réseaux de substance grise (pl. IX, fig. 3 [4] et pl. X, fig. 1), parsemés des cellules nerveuses anastomosées fréquemment entre elles, à l'aide de prolongements très-multipliés (pl. XVIII, fig. 2, 3, 4, 5 et 6).

Les fibres terminales des pédoncules cérébelleux moyens se comportent donc de la même manière que celles des pédoncules inférieurs. Elles passent (à mesure qu'elles progressent) successivement à l'état de fibrilles grises, s'amincissent peu à peu, et se mettent, comme les précédentes, en rapport avec des agglomérations multiples de cellules nerveuses de nature spéciale. Elles contribuent, pour leur part, pareillement à la formation de ces dépôts de substance grise, si abondamment répartie dans toute cette région de l'axe spinal, et qui lui donnent une apparence bombée et *protubérante* caractéristique. Elles continuent cette série de lacis plexiformes de fibrilles grises (interposées au milieu des interstices des fibres spinales antérieures), dont nous avons

signalé les premières apparitions au niveau de la région bulbaire, et qui atteignent ici un développement maximum (pl. II [29, 43]).

3° Pédoncules cérébelleux supérieurs.

La direction générale des pédoncules cérébelleux supérieurs est représentée par deux séries de fibrilles entrecroisées presque immédiatement après leur moment d'émergence, et dirigées simultanément, en haut et en avant, vers deux noyaux de substance grise, agglomérés en sphéroïdes, au milieu desquels elles s'amortissent. Ces deux noyaux bilatéraux, de substance grise, sont dans les mêmes rapports vis-à-vis des expansions terminales des fibres des pédoncules cérébelleux supérieurs, que se trouvent les corps olivaires vis-à-vis des fibres terminales des pédoncules cérébelleux inférieurs : aussi croyons-nous que pour ce motif on peut légitimement les désigner sous le nom d'*olives supérieures*. Nous verrons du reste plus loin que l'étude de leur structure justifie pleinement cette manière de voir (pl. I, fig. 4 ; pl. II [37, 38]; pl. III, fig. 2 [23, 24]).

Les fibres pédonculaires cérébelleuses supérieures, au moment de leur émergence dans la cavité même des corps rhomboïdaux, sont nettement accusées, et parfaitement distinctes des fibres pédonculaires moyennes et inférieures.

Étalées tout d'abord sous forme de filaments, elles se rapprochent insensiblement les unes des autres, et arrivent bientôt, par leur juxtaposition régulière, à constituer un fascicule unique qui, émergeant obliquement de la masse même de chaque hémisphère cérébelleux, se porte directement en haut, en avant et en dedans (pl. III, fig. 2 [23, 23']). Ainsi dirigées, les fibres pédonculaires supérieures, disposées sous forme de deux bandelettes aplaties, au niveau des régions supérieures du quatrième ventricule, ne tardent pas à se rencontrer : c'est, en effet, ce qui arrive après un très-court trajet. Elles s'entrecroisent successivement, une à une, au niveau de la ligne médiane, sur le prolongement du raphé médian (pl. IX, fig. 3 [10, 10']; pl. XXXV, fig. 1 [5, 9]), et passent ainsi successivement, en poursuivant leur direction ascendante, dans le côté opposé à celui d'où elles proviennent primitivement, et vont,

après un parcours variable suivant chacune d'elles, s'amortir dans les deux noyaux de substance grise qui sont placés sur leur direction immédiate (1) (pl. III, fig. 2 [24], et pl. II [38]).

A. *Des olives supérieures* (2). — Les olives supérieures se présentent sous l'aspect de deux noyaux de substance nerveuse, à coloration plus ou moins rosée, situés directement sur le prolongement des fibres pédonculaires supérieures entrecroisées.

Leur forme est celle d'un sphéroïde régulier, comme on peut s'en assurer en comparant simultanément les aspects sous lesquels ils apparaissent sur des coupes verticales et horizontales de la base de l'encéphale (3) ; leur volume peut être évalué approximativement, en disant qu'ils présentent en général (suivant leur grand diamètre, vertical et horizontal), chez l'homme adulte, 7 à 8 millimètres en longueur : leur coloration rosée est due en partie à l'abondance des réseaux de capillaires qui se distribuent dans leur intérieur, et en partie à la coloration spéciale des petites cellules qu'ils renferment. La substance grise des olives supérieures n'est pas, comme celle des olives inférieures, représentée par une lame ondulée, repliée sur elle-même un grand nombre de fois ; elle est disposée, au contraire, sous forme de lignes courbes emboîtées et enroulées sur elles-mêmes ; elle offre pareillement une solution de continuité comparable, dans de bien plus petites proportions, au goulot des olives supérieures ; cette espèce de hile regarde

(1) Au moment où les fascicules pédonculaires arrivent à la rencontre l'un de l'autre, ils interceptent entre eux un espace triangulaire, dont le vide est occupé en partie par quelques follioles isolées de la masse commune des circonvolutions cérébelleuses, et qui, groupées sous forme de lame mince transparente, ont été très-improprement décrites sous le nom de *valvule de Vieussens* (pl. IX, fig. 2 [8]). Les filaments blanchâtres, obliquement dirigés, que l'on rencontre dans cette région, et que l'on désigne comme *freins* de la valvule, ne sont autre chose que des fibres entrecroisées plus ou moins aberrantes et qui font partie du ruban de Reil. (Pl. XIII, fig. 3 [1].)

(2) Ces noyaux de substance grise sont figurés dans l'ouvrage d'anatomie de Reicher. Ils ont aussi été représentés par Stilling qui les considère comme les racines des pédoncules cérébraux. Il les désigne sous le nom de *noyaux rouges*.

(3) Ils se montrent toujours, soit sur un plan horizontal, soit sur un plan vertical, sous l'apparence de deux amas de substance grise ayant une forme circulaire ; leurs grands diamètres sont réciproquement perpendiculaires ; on peut donc en induire légitimement que ce sont deux sphéroïdes. (Comparer, fig. 1, pl. XIII, et fig. 1, 2, pl. X.)

ainsi en dedans (pl. XIII, fig. 1; pl. X, fig. 2 et 3). C'est par cette solution de continuité que l'ensemble des fibres afférentes, après avoir décrit un trajet spiroïde plus ou moins allongé, pénètre dans son intérieur pour s'y éparpiller, et se mettre en connexion avec les cellules qu'elles y renferment.

Les cellules spéciales des olives supérieures (pl. XIX, fig. 5) sont toutes de petit diamètre; elles sont, ainsi que leurs noyaux, de forme ovoïde; leur coloration est d'un jaune plus accentué que celui qui appartient aux cellules des olives inférieures. Leurs prolongements, qui sont en général très-multipliés et très-courts, s'anastomosent les uns avec les autres, et forment avec les prolongements effilés des fibres nerveuses ambiantes, un tissu spécial, dense et cohérent, dont les caractères physiques et histologiques sont ceux que l'on retrouve dans la lame de substance grise onduleuse qui constitue les olives inférieures.

Quant aux rapports généraux que les olives supérieures affectent avec les éléments nerveux ambiants, ils se résument à ceci :

En dedans, elles avoisinent la substance grise du troisième ventricule, et ne sont séparées de la cavité de ce ventricule que par une mince épaisseur de substance nerveuse interposée (pl. XIII).

En haut et en dedans, elles répondent médiatement à la couche optique, dont elles sont cependant isolées par un plan continu de fibrilles minces qui gagnent la substance grise du troisième ventricule (fibres convergentes cérébrales les plus inférieures).

En dehors et en avant, elles se trouvent entourées immédiatement de toutes parts, par une série de fibres grises anastomosées en plexus, qui ne sont autres que l'ensemble de leurs fibres efférentes (pl. X, fig. 3, 4; pl. II, fig. 2). Elles répondent ainsi médiatement à la série des fibres spinales antérieures, étalées en éventail, et disséminées dans la substance grise du corps strié.

En arrière, elles sont en rapport avec les fibres des nerfs moteurs oculaires communs, qui les avoisinent dans une partie de leur parcours, et avec les fibres des pédoncules cérébelleux eux-mêmes, qui les abordent précisément par leur hémisphère postérieur.

B. *Fibres afférentes des olives supérieures.* — Le système des fibres afférentes propre aux olives supérieures est représenté par

l'ensemble des fibres des pédoncules cérébelleux supérieurs entre-croisés. Celles-ci, au moment où elles se rapprochent des noyaux de substance grise, dans lesquels elles doivent s'amortir, se dissocient en filaments divergents, comme pour les recevoir dans leur écartement (pl. XIII, fig. 1 et 2). Elles se partagent bientôt en deux groupes, l'un affectant une direction transversale ascendante, l'autre une direction verticale pareillement ascendante.

1° Les fibres de la première catégorie s'appliquent en suivant un trajet spiroïde, le long de leur région externe de l'olive correspondante, au pourtour de laquelle elles s'enroulent en formant une série de fibres engaînantes concentriques. Comme les fibrilles pédonculaires ne se stratifient que par apports successifs (à mesure que chaque série d'entre elles passe sur la ligne médiane), il en résulte que les fibres spiroïdes engaînantes externes se présentent sous l'apparence de feuillets emboîtés (pl. X, fig. 2 et 3 ; pl. XIII, fig. 2).

L'ensemble des fibres pédonculaires les plus externes, après avoir ainsi embrassé la surface correspondante des noyaux olivaires supérieurs (sous l'aspect de fibrilles spiroïdes ascendantes), puis la région antérieure, se trouvent bientôt en rapport avec la région la plus interne de ces mêmes noyaux (pl. X, fig. 2 [8, 8'] et fig. 3 ; pl. XIII, fig. 2 [4]).

Arrivées au niveau de leur grand diamètre transversal, elles subissent brusquement un mouvement de réflexion sur elles-mêmes, se recourbent de dedans en dehors, en prenant l'aspect de filaments verticellés (pl. XIII, fig. 2 [6]), et se perdent alors au milieu des réseaux de cellules des régions centrales, après avoir parcouru dans le sens transversal un trajet récurrent plus ou moins prolongé, qui se décèle sous l'apparence d'une saillie médiane, simulant parfois une sorte de crête (pl. X, fig. 3).

2° Les fibres afférentes du deuxième groupe, confondues avec les précédentes au début, s'en séparent bientôt sous l'aspect de filaments divergents, dirigés et enroulés dans le sens vertical antéro-postérieur. Ils abordent la substance grise de l'olive par son segment le plus postérieur, la pénètrent directement, en s'élevant de bas en haut (pl. XIII, fig. 1 et fig. 2), et s'appliquent les uns à côté des autres, dans une direction verticale ascendante. Ils gagnent ainsi les régions supérieures des olives correspon-

dantes, s'enroulent autour d'elles dans le sens antéro-postérieur (comme les précédentes se sont enroulées dans le sens transversal), et s'éparpillent sous forme de filaments épars, réfléchis sur eux-mêmes, au milieu des réseaux de cellules de la masse centrale olivaire.

Ces deux systèmes de fibres afférentes, confondus et reliés entre eux par une série de fibrilles intermédiaires, qui n'appartiennent ni à l'un ni à l'autre, sont donc dans leurs éléments, réciproquement perpendiculaires : aussi peuvent-ils être idéalement conçus, sous l'apparence de deux cercles emboîtés, dont les grands diamètres seraient perpendiculaires l'un à l'autre.

Il est à noter : que les fibres afférentes des olives supérieures, après avoir décrit leur parcours spiroïde, pénètrent en partie dans leur masse, par cette solution de continuité spéciale, renfoncée en forme de dépression ombiliquée, qu'elles présentent au niveau de leur région interne (pl. X, fig. 3),et que les apparences sous lesquelles se montrent les corps olivaires supérieurs sont très-variées. Ainsi, quant à l'aide de coupes verticales, on a intéressé des portions de la substance grise situées sur des plans différents, celle-ci se présente alors, tantôt sous la forme d'un sphéroïde régulier (pl. XIII, fig. 1), tantôt sous celui d'une corolle campanulée (pl. XIII, fig. 2), divisée transversalement en deux segments inégaux et superposés, par la série des fibres réfléchies.

Les fibres récurrentes terminales des pédoncules cérébelleux supérieurs, disséminées au sein de la substance grise des noyaux olivaires supérieurs, forment par leur intrication intime et leur combinaison avec les cellules nerveuses, un amas central gangliforme, d'une certaine densité, qui devient à son tour (comme les plexus des olives inférieures) l'origine d'une nouvelle génération de fibres secondaires qui sont, à proprement parler, les fibres efférentes propres des olives supérieures.

Ces fibres efférentes émergent des régions externes et antérieures des noyaux olivaires, sous l'aspect de filaments grisâtres excessivement multipliés; elles se dirigent comme des rayons curvilignes, irradiés en tous sens, vers les régions auxquelles elles sont particulièrement destinées.

C. *Fibres efférentes des olives supérieures.* — Les fibres effé-

rentes des olives supérieures, dans leur mode de distribution terminale, sont ainsi réparties :

1° Une première portion se dirige en dehors directement;

2° Une deuxième en dehors, en avant, et en haut obliquement;

3° Une troisième exclusivement en avant et en haut. Ces deux derniers groupes de fibres sont particulièrement destinés à se disséminer dans la substance grise du corps strié, en se combinant avec les fibres des fascicules spinaux antérieurs.

1° La première portion des fibres efférentes des corps olivaires supérieurs gagne, sous l'apparence de fibrilles grisâtres, dirigées obliquement en dehors, les fibres des fascicules spinaux antérieurs dont elles croisent la direction sous des angles plus ou moins aigus (pl. XXII, fig. 1 et 2). Cette catégorie de fibres secondaires, dont la proportion, relativement à celle des deux autres, est minime, ne se voit bien qu'au niveau de la circonférence externe des noyaux olivaires. Elles apparaissent sous l'aspect de filaments irradiés en diverses directions, faufilés dans les interstices des fibrilles spinales antérieures, formant une série de lacis plexiformes, et continuant, dans cette région de l'axe, la substance grise du *locus niger* de Sœmmering, dont elles ne semblent être qu'une prolongation.

2° Les fibres du deuxième groupe, beaucoup plus abondantes que les précédentes, se dirigent toutes immédiatement en dehors et en haut. Elles émergent de la masse même des noyaux olivaires, sous l'aspect de filaments grisâtres excessivement multipliés, à direction plus ou moins incurvée, semblables à des rayons irradiés de la surface d'une région limitée d'une sphère (pl. XVIII, fig. 8 [5, 6]). Ces fibres efférentes, loin de se constituer en plexus réticulés comme les précédentes, arrivent toutes, dans des directions variées, à la rencontre les unes des autres, s'anastomosent réciproquement, et constituent bientôt, par leur agglomération et leur intrication intime, un nouvel amas de substance grise spécial, disposé sous forme de bandelette semi-lunaire, qui devient à son tour un foyer de dissémination d'une nouvelle génération d'éléments nerveux (pl. X, fig. 3 [4, 4']; pl. XIII, fig. 2 [4, 5]; pl. II [39]; pl. III, fig. 2 [24, 25]).

Cette bandelette accessoire de l'olive supérieure, formée ainsi par le groupement d'une portion de ses fibres efférentes, se pré-

sente sous l'aspect d'un amas de substance grisâtre, disposé sous forme linéaire, renflé dans sa portion médiane, et atténué à chacune de ses extrémités : elle répond en arrière et en dedans, à l'irradiation des fibrilles venues de l'olive supérieure correspondante (pl. X, fig. 3, et pl. XVIII, fig. 8), et en dehors, à la concavité des fibres spinales ascendantes, disposées (ainsi que nous l'avons indiqué déjà, au moment où elles plongent dans la substance grise du corps strié) sous l'aspect de trois cônes emboîtés (pl. II, fig. 39, et pl. III, fig. 2 [24, 26]). Sa situation est telle, par rapport à l'ensemble des fibres spinales ascendantes, qu'elle coupe leur direction suivant un plan transversal, et que sa portion renflée, qui est un foyer d'irradiations d'un nombre infini de fibrilles jaunâtres, regarde directement celles des fibres spinales qui forment l'arcade la plus interne, et qui se trouvent étalées, à ce moment de leur parcours, suivant une ligne courbe continue.

La composition élémentaire du tissu de la bandelette accessoire présente de grandes analogies avec celle des olives supérieures. Il est dense et cohérent, et d'une coloration blanc jaunâtre en général. Les fibrilles nerveuses, ainsi que les cellules, sont toutes très-difficiles à isoler. Ces dernières, dont le volume et l'aspect rappellent assez bien les caractères propres des cellules des corps olivaires, sont aussi quelquefois très-fortement pigmentées. Leurs prolongements, qui sont en général très-courts, constituent, avec ceux des cellules du voisinage, un lacis la plupart du temps inextricable.

Les fibres irradiées de la bandelette accessoire des olives supérieures présentent les dispositions générales suivantes :

Tandis que, de toute l'étendue de la surface antéro-externe, naît une multitude de fibrilles grisâtres irradiées dans le sens de l'épanouissement des fibres pédonculaires (pl. XIII, fig. 2), chacune des deux extrémités effilées de la bandelette accessoire, l'antérieure et la postérieure (dirigées d'abord directement en dehors), se recourbent bientôt sur elles-mêmes, la première, d'avant en arrière, la seconde, d'arrière en avant, pour venir réciproquement à la rencontre l'une de l'autre, et former par la juxtaposition de leurs éléments propres, une ligne courbe transversale (pl. XVIII, fig. 8 [8]), qui embrasse, dans sa concavité, la série des fibres spinales ascendantes, destinées à constituer le cône le

plus interne ([5, 6] *id.*). Cette première ligne de fibres curvilignes, qui reçoit pareillement par sa concavité, l'appoint des fibres directes irradiées, de la surface antéro-externe de la bandelette accessoire ([6, 5, *id*]), devient à son tour, pour ces mêmes fibres spinales, une nouvelle source d'irradiation d'éléments nerveux d'origine cérébelleuse. Elle constitue ainsi la première série de ces fibres curvilignes, à direction transversale (pl. XIII, fig. 6 [4]), qui, étant perpendiculaires aux fibres spinales ascendantes, se présentent au sein de la substance grise du corps strié, sous l'aspect de lignes curvilignes concentriques, ou d'arcades emboîtées (pl. XVIII, fig. 8); leur ensemble contribue à former ces noyaux de substance jaunâtre, dont la teinte claire tranche d'une façon si caractéristique sur la teinte rouge sombre, propre à la substance du corps strié ambiante, et qui représentent ainsi un des modes de distribution périphérique, des fibrilles efférentes du cervelet.

3° Les fibres efférentes du troisième groupe, appartenant aux corps olivaires supérieurs, se dirigent toutes en avant et en haut (pl. X, fig. 2 [9, 9]; fig. 3 [7, 7]; pl. III, fig. 2 [26, 26'], et [7, 7'] fig. 2, pl. XIII).

Nées du segment le plus antérieur de l'olive correspondante, sous l'aspect de fibrilles éparses tout d'abord, elles s'agglomèrent bientôt, en convergeant les unes vers les autres, pour constituer un fascicule unique, cylindroïde, qui rappelle assez bien l'aspect d'une longue chevelure. Ce fascicule s'élève ainsi directement, en haut et en avant, dans le sens antéro-postérieur, parallèlement aux traînées longitudinales de substance grise qui tapissent les parois du troisième ventricule (pl. X, fig. 3).

Arrivées un peu en arrière de la région qui correspond aux tubercules mamillaires (pl. X, fig. 2 [18]), les fibrilles ascendantes qui le constituent, se réfléchissent sur elles-mêmes, en arrière et en dehors, parallèlement aux fibrilles de l'extrémité antérieure de la bandelette accessoire. Elles s'éparpillent ensuite, dans la substance grise du corps strié, sous l'aspect de filaments curvilignes divergents, qui croisent transversalement la direction verticale ascendante des fibres spinales antérieures, appartenant aux régions bulbaire et sous-bulbaire.

Ces fibres réfléchies, auxquelles viennent successivement s'ad-

joindre une série de filaments irradiés en tous sens de la bandelette accessoire, constituent pour les fibres spinales des deux derniers groupes, un véritable contingent de fibres cérébelleuses propres, destinées à compléter pour elles le système des fibres transversales arciformes, dont nous venons de voir la première apparition, à propos de la description des fibres efférentes de la bandelette accessoire (pl. XVIII, fig. 8 [8]).

Il résulte donc de ces dispositions remarquables, que présentent les pédoncules cérébelleux supérieurs à leur terminaison :

Qu'après s'être entrecroisées (probablement dans la totalité de leurs éléments), les fibrilles qui les constituent, vont s'amortir en se pelotonnant, dans deux noyaux de substance grise qui jouent, vis-à-vis d'elles, le même rôle d'appareil récepteur commun, que jouent les olives de la région bulbaire, vis à vis des fibres des pédoncules inférieurs;

Que ces noyaux de substance grise deviennent bientôt des centres d'irradiation de fibrilles secondaires, lesquelles, éparpillées au milieu des fibres spinales ascendantes, ou condensées de nouveau en agglomérations supplémentaires, deviennent bientôt, à leur tour, les origines d'une multitude infinie de fibrilles nerveuses efférentes, éparpillées en toutes les directions, et exclusivement rattachées aux fibres spinales antérieures avec lesquelles elles se combinent;

Que ces générations successives d'éléments nerveux fibrillaires, au moment où ils plongent dans la substance grise du corps strié, représentent dans leur ensemble une série de lignes divergentes, à direction transversale, et croisent perpendiculairement celle des fibres spinales antérieures qui sont verticales et obliquement ascendantes (pl. XIII, fig. 6 [4]);

Qu'elles constituent au sein de la substance grise du corps strié, par leur agglomération, un foyer d'irradiation des fibres jaunes à direction horizontale qui se portent toutes en avant et en dehors, en croisant la direction des fibres spinales antérieures;

Que ce foyer d'irradiation jaunâtre représente la totalité des expansions terminales des fibrilles pédonculaires cérébelleuses supérieures, épanouies ainsi jusque dans les régions les plus centrales du cerveau;

Que la substance de chaque hémisphère cérébelleux se trouve

ainsi solidairement associée à la substance grise de chaque corps strié du côté opposé, par une série de fibrilles interposées et entrecroisées (pl. I, fig. 4);

Que ce noyau de fibrilles cérébelleuses jaunâtres représente un amas de substance nerveuse pyramidal, ayant son sommet tourné en dedans et en bas, et sa base étalée en haut et en dehors, au sein de la substance grise du noyau extraventriculaire du corps strié (pl. XXXI, XXXII, XXIV, fig. 1 et 2);

Que les fibrilles qui le constituent (pl. XVIII, fig. 8 [9, 9′]) s'amincissent progressivement, et s'accolent sur les fibres pareillement effilées des faisceaux spinaux antérieurs, et vont ainsi, sous forme de filaments serpentins, d'une coloration blanc jaunâtre, se distribuer dans les divers départements de la substance grise du corps strié, en passant à travers les interstices des faisceaux des fibres convergentes antérieures (pl. XXV [8, 8′]);

Enfin, que l'intensité de la coloration jaune de cet amas de fibrilles nerveuses est proportionnelle à l'intensité de la coloration même des corps rhomboïdaux du cervelet. Chez les animaux dont les corps rhomboïdaux ont une teinte grisâtre, à peine marquée (bœuf, mouton), la coloration des amas jaunes du corps strié est aussi très-peu accentuée (1).

ARTICLE III.

DE LA SUBSTANCE GRISE CÉRÉBELLEUSE PÉRIPHÉRIQUE.

Nous avons vu jusqu'ici que les fibres efférentes du cervelet, au moment où elles arrivaient aux dernières phases de leur parcours, allaient former dans la région cérébrale, du côté opposé à celui d'où elles tiraient leur origine, une série de lacis plexiformes, éparpillés au milieu des interstices des fascicules spinaux

(1) Nous verrons plus loin que ces rapports intimes que l'anatomie normale révèle entre la substance du cervelet et la substance grise du corps strié, se trouvent complétement vérifiés par l'anatomie pathologique : dans certaines lésions chroniques du cerveau d'un côté, l'hémisphère cérébelleux du côté opposé se trouve souvent frappé d'atrophie, et réciproquement, l'atrophie d'un lobe cérébelleux entraîne celle des appareils cérébelleux périphériques du côté opposé, celle des olives inférieures, aussi bien que celle des olives supérieures, et des noyaux jaunes du corps strié.

antérieurs, et continus de bas en haut. Il nous reste à examiner maintenant la manière dont ces plexus sont successivement constitués, les éléments anatomiques que l'on y rencontre, et les rapports intimes qu'ils affectent avec les fibrilles spinales antérieures (pl. XXXVII, fig. 2, 3, 4 et 5).

1° *A*. Les premiers linéaments de la substance grise périphérique du cervelet apparaissent au niveau de la région bulbaire antérieure, à 2 ou 3 centimètres au-dessous du bord inférieur de la protubérance, sur le prolongement des fibres terminales des pédoncules cérébelleux inférieurs. Ils se présentent sous l'aspect de lignes sinueuses, ramifiées, spécialement au milieu des interstices des fascicules des pyramides antérieures, dont elles amènent ainsi, par leur interposition, la dissociation progressive (pl. VII, fig. 2 [1, 1']) ; ces lignes sinueuses augmentent peu à peu d'abondance et d'épaisseur (pl. VII, fig. 2, 3 et 4; pl. VIII, fig. 1 et 2). Ils arrivent ainsi à constituer au milieu même de la série fasciculée des pyramides, un lacis plexiforme des fibres grises, dont tous les éléments sont réciproquement anastomosés, à l'aide de branches secondaires, qui les rendent ainsi solidaires les uns des autres (pl. XVIII, fig. 5 et 6).

Au niveau des régions de l'axe spinal qui reçoivent les expansions terminales des fibres pédonculaires moyennes, cette disposition acquiert des proportions progressivement plus considérables, l'épaisseur des dépôts de substance grise va successivement en croissant; ils se présentent alors sous l'aspect de traînées grisâtres, reliées intimement par des prolongements multipliés, les unes avec les autres. L'accumulation de substance nerveuse grise est telle, à un moment donné, qu'il en résulte bientôt une intumescence notable, qui a fait donner le nom de *protubérance* à la région dans laquelle celle-ci se trouve le plus abondamment répartie (pl. XXXVII).

B. La plupart des fibres pédonculaires moyennes, avant même de s'entrecroiser, passent insensiblement à l'état de fibrilles grises, et après leur entrecroisement apparaissent sous l'aspect de lignes sinueuses, embrassant, par leurs contours, les agglomération des fibres spinales antérieures qui représentent les pyramides antérieures prolongées (pl. VIII, fig. 3). Elles enserrent chaque faisceau pyramidal ainsi prolongé, d'une sorte de collier circulaire,

de la circonférence interne duquel partent une série de rayons convergents, qui pénétrant à travers les interstices des fascicules spinaux antérieurs en opèrent ainsi la dissociation successive. Peu à peu, cette dissociation est telle, que les fascicules spinaux, écartés les uns des autres par l'interposition de la substance grise cérébelleuse, ont cessé de former une agglomération régulière de fibres ascendantes accolées; ils sont déjetés les uns à côté des autres, et cessent d'être nettement reconnaissables sur des coupes horizontales (pl. IX, fig. 1, 2 et 3). Les fibrilles grises cérébelleuses, agglomérées en traînées jaunâtres (qui se détachent en clair sur l'ensemble des fibres ascendantes coupées transversalement), se divisent en fibres de plus en plus déliées, lesquelles passent à travers des fascicules spinaux avec d'autant plus de facilité qu'elles sont plus délicates, et vont ainsi constituer au pourtour de chaque fibrille primitive, une sorte de gaîne adventice qui la circonscrit de toutes parts (pl. XXXVII, fig. 5; pl. XVIII, fig. 1).

C. Les fibrilles les plus supérieures des pédoncules moyens se comportent d'une manière identique dans leurs rapports généraux avec les fascicules spinaux antérieurs (pl. X, fig. 1), seulement, les dépôts de substance grise qu'elles constituent par leurs expansions périphériques sont de plus en plus épais. Ces dépôts se présentent sous l'aspect d'une agglomération compacte, émettant dans une direction antéro-externe une série de ramescences épaisses, anastomosées fréquemment les unes avec les autres, et formant dans la région moyenne des pédoncules cérébraux, un lacis plexiforme, à mailles excessivement serrées (pl. XVIII, fig. 7). Les cellules nerveuses que l'on y rencontre sont de plus en plus pigmentées; et c'est ainsi, par leurs anastomoses multiples, que se trouve constitué, dans ces régions supérieures de l'axe spinal, cet amas de substance grise spéciale, décrit sous le nom de substance grise du *locus niger* de *Sœmmering*, lequel n'est autre chose (ainsi que nous venons de le voir) que le résultat de l'expansion terminale des fibres supérieures des pédoncules cérébelleux moyens; et la propagation, au milieu des interstices des fibres spinales antérieures, de ces mêmes traînées de substance cérébelleuse périphérique, qui forment, depuis la région bulbaire jusqu'au niveau de la substance grise du corps strié, un

réseau plexiforme de fibres grises partout continu, exclusivement en rapport avec les fibres spinales antérieures.

Il suffit, en effet, d'examiner une couche mince de substance nerveuse, intéressant la région antérieure des pédoncules cérébraux dans le sens vertical, pour reconnaître que la substance grise à ramescences épaisses que l'on voit planche XVIII, figure 7, se prolonge dans le sens vertical sous l'apparence de filaments grisâtres fréquemment anastomosées entre eux (pl. XVI, fig. 3; pl. XXXVII, fig. 5); que ceux-ci accompagnent les fibres spinales antérieures, autour desquelles ils forment des ondulations serpentines, et que cette substance grise ne diffère à son tour des autres dépôts périphériques analogues, que par la coloration plus accentuée et la forme spéciale des cellules nerveuses que l'on y rencontre (pl. XIX, fig. 6).

D. Quant aux particularités que présentent les fibres des pédoncules cérébelleux supérieurs au moment de leur distribution périphérique, nous avons déjà signalé les principaux détails qui sont propres à la grande majorité de leurs éléments.

Il est un certain nombre de leurs fibres cependant qui, après s'être entrecroisées, vont se jeter directement au milieu des fibrilles spinales antérieures, et contribuent à la prolongation dans les régions supérieures de l'axe spinal, de ces dépôts de substance grise, disséminés sous forme d'amas diffus et irréguliers qui constituent le *locus niger de Sœmmering* (pl. X, fig. 2 [*4*, *4'*]). Ces dépôts irréguliers qui représentent les expansions terminales d'une partie des fibrilles pédonculaires supérieures, ne sont souvent qu'un des premiers modes d'apparition de la bandelette accessoire du noyau olivaire supérieur, laquelle se trouve ainsi strictement associée (dans le sens vertical) (pl. X, fig. 3, [*4*, *4'*], et pl. XIII, fig. 2) avec la série des filaments réticulée de la substance cérébelleuse périphérique des régions sous-jacentes.

2° Les cellules nerveuses de la substance cérébelleuse périphérique commencent à apparaître au niveau de la région bulbaire antérieure, sur le prolongement des expansions terminales des fibrilles pédonculaires. Celles-ci s'amincissent progressivement, perdent peu à peu de leur matière médullaire, et ne se trouvent bientôt plus réduites qu'à un filament central, sur lequel la gaîne

se trouve plus ou moins immédiatement appliquée. Ces éléments nerveux se dessinent alors, au niveau de la région antérieure des pyramides (pl. XVIII, fig. 6), sous l'apparence de fibrilles excessivement minces, serrées intimement les unes contre les autres, et envoyant des prolongements de leur propre substance à travers le paquet des fibres spinales ascendantes (*id.*, fig. 6 [3, 3′]).

Les cellules nerveuses que l'on rencontre en cette région sont de dimension à peu près égales à celles des olives inférieures. Elles mesurent de $0^{m},03$ à $0^{m},04$ en diamètre. Elles sont ovoïdes, pourvues d'un noyau volumineux de même forme, et paraissent, par leurs prolongements qui sont situés à chaque extrémité de leur grand axe, en relation avec les tubes nerveux afférents et efférents.

Au niveau des régions moyennes de la protubérance (là où les fibrilles pédonculaires moyennes opèrent leur distribution terminale), les fibrilles grises et les cellules forment des agglomérations beaucoup plus multipliées. La substance grise se présente à ce moment sous l'aspect de sinuosités multiples, éparpillées au milieu des fibres spinales. Les cellules nerveuses y apparaissent, à de faibles grossissements, sous l'aspect de taches blanchâtres (pl. XVIII, fig. 1), disséminées en nombre infini, tout le long de la continuité des fascicules pédonculaires. Examinées à de plus forts grossissements, elles se montrent sous forme de petits corps ovoïdes, bipolaires, mesurant dans les régions où elles ont les plus fortes dimensions, de $0^{m},04$ à $0^{m},05$, et paraissent orientées de telle sorte, que leur grand axe est dirigé le long de la continuité des fibrilles grises au milieu desquelles elles se trouvent confondues (pl. XVIII, fig. 3). Leur abondance est telle, qu'en certaines régions elles sont séparées les unes des autres par de très-minimes distances : elles sont toutes placées bout à bout, et régulièrement. Il résulte de leurs rapports réciproques, qu'elles se trouvent ainsi disposées en files régulières, et qu'elles donnent aux fascicules des fibrilles cérébelleuses, au milieu desquels elles proéminent (sous forme de saillies successives), l'aspect d'une gousse, dont les graines sont alternativement proéminentes à la surface. Ces cellules nerveuses, de même que les précédentes, se détachent, au bout d'un certain temps de leur parcours, de la masse fibrillaire commune, et vont, soit isolément, soit par groupes

(pl. XVIII, fig. 4, [1, 1′]), se disséminer, comme autant de foyers d'incitation nerveuse isolés, au milieu des interstices des fibres spinales antérieures, dont elles opèrent ainsi (pl. XXXVII, fig. 5) progressivement par leur présence la dissociation élémentaire.

Ces cellules, qui sont souvent très-difficiles à isoler, sont de coloration jaunâtre; elles sont de consistance mollasse, s'altèrent très-rapidement, et paraissent pourvues d'un noyau ovoïde quelquefois très-nettement accusé. Elles ont, comme les précédentes, un prolongement à chaque extrémité de leur grand axe, et ces prolongements ne semblent pas devoir se ramifier : il est permis de constater, dans quelques cas, qu'un de leurs prolongements n'est qu'une des expansions terminales des fibrilles cérébelleuses elles-mêmes, qui se trouvent ainsi entrer en connexion directe avec les cellules de la substance grise.

Les cellules des régions snpérieures, et qui appartiennent au *locus niger de Sœmmering* (pl. XIX, fig. 6), présentent avec les fibres nerveuses du pédoncule cérébelleux supérieur, les mêmes rapports généraux que ceux dont nous venons de parler précédemment. Elles ont à peu près les mêmes formes et les mêmes dimensions, assez souvent elles se montrent sous l'aspect de cellules polygonales, à prolongements multiples; mais dans la majorité des cas, lorsqu'elles sont prises dans les points qui correspondent à leur distribution terminale, elles ont à peu de choses près (sauf une coloration plus accentuée de leur masse, et une plus forte proportion de pigment grenu) les mêmes caractères histologiques que les précédentes. Elles affectent le même mode de distribution périphérique, vis-à-vis de l'ensemble des fibrilles spinales antérieures ambiantes (pl. XIX, fig. 6).

C'est ainsi que se trouve constitué, par la terminaison des fibrilles blanches des pédoncules cérébelleux supérieurs avec les prolongements des cellules nerveuses, l'appareil périphérique de substance grise, au sein duquel s'opère la dissémination de l'innervation cérébelleuse, le long des fibres spinales antérieures (pl. II [28, 29, 29′, 43, 43′]; pl. III, fig. 2).

3° Quant à la détermination exacte des rapports ultimes affectés par les fibrilles et les cellules cérébelleuses périphériques avec les fibrilles spinales ascendantes, leur étude nous paraît encore trop

obscure pour que nous puissions nous prononcer avec certitude sur ce point intéressant. Voici cependant ce que nous pensons sur ce sujet :

Nous avons vu jusqu'ici les fibres cérébelleuses périphériques circonscrire, en les enlaçant d'une série de fibrilles circulaires, les différents groupes de fibres spinales ascendantes, puis émettre, de la circonférence interne de cette zone limitante, une série secondaire de rayons convergents, destinés à leur tour à investir les fascicules d'un volume moindre, pour arriver, par degrés successifs, à se trouver immédiatement en rapport avec les fibres spinales antérieures elles-mêmes (pl. XXXVII, fig. 5; pl. XIX, fig. 3, 4 et 7). Que se passe-t-il alors, et quelles sont les modifications nouvelles qui surgissent dans chacun de ces éléments nerveux ?

A ce moment, les fibrilles spinales antérieures ont notablement diminué d'épaisseur; leur *cylinder* n'est plus réduit qu'à un filament grisâtre longitudinal, séparé de la gaîne par une couche à peine perceptible de substance médullaire; c'est alors que les fibrilles terminales cérébelleuses, dissociées en filaments très-ténus (sur la continuité desquels se trouve une agglomération de cellules nerveuses disposées bout à bout) (pl. XVIII et XIX), viennent s'appliquer et se confondre sur la surface des fibres spinales antérieures, déjà préparées à les recevoir, par l'amincissement préalable de leurs éléments constitutifs (pl. IV, fig. 5). Les petites cellules cérébelleuses jaunâtres, se juxtaposent ainsi le long des fibres spinales, à la suite les unes des autrees, et arrivent à former par leurs radicules entremêlés, un lacis non interrompu, qui constitue une sorte de gaîne supplémentaire à la fibre spinale antérieure primitive. Elles apparaissent à ce moment sous l'aspect de petites nodosites jaunâtres, disposées en lignes régulières, et forment avec les fibres spinales une véritable *combinaison nouvelle* d'éléments nerveux (1).

(1) Au moment où les fibres des pédoncules cérébelleux accomplissent leur distribution périphérique, elles se dissocient dans leurs éléments, et il n'est pas rare de constater les particularités anatomiques suivantes :

Il m'est arrivé en effet, quelquefois, de noter la continuité d'une fibre pédonculaire cérébelleuse amincie (du *cylinder*) avec une grosse cellule de la substance grise, tandis que la gaîne se dissociait en filaments multiples, lesquels allaient à leur tour se

C'est ainsi que les expansions terminales émanées du cervelet et les fibrilles spinales proprement dites entrent en rapports intimes. Elles se fusionnent réciproquement, et se confondent les unes avec les autres pour ne former qu'une seule et même unité, la *fibre nerveuse propre du corps strié*, qui représente un véritable couple anatomique, participant à la fois aux propriétés du cervelet et à celles de l'axe spinal (pl. IV, fig. 5).

Quant à la distribution ultérieure des fibrilles terminales cérébelleuses au sein de la substance grise du corps strié, il est presque impossible d'arriver sur ce point, actuellement, à une certitude complète; ce que nous pouvons seulement dire à ce sujet, c'est :

Que les fibrilles terminales cérébelleuses, une fois qu'elles ont pénétré dans la masse même de la substance grise du corps strié, s'y distribuent dans une direction légèrement ascendante, qui croise celle des fibrilles spinales antérieures (pl. XIII, fig. 6 [4]) ;

Qu'elles y apparaissent sous l'aspect de fascicules minces, à coloration jaunâtre, contenant au milieu de leur agglomération une grande quantité de cellules teintées en jaune d'ocre, dont le volume va successivement en décroissant (pl. XVIII, fig. 9; pl. XIX, fig. 3 et 4);

Que ces fibrilles ultimes s'accolent (avec les petites cellules qui font partie de leur continuité) (pl. XVIII, fig. 8) le long des parois

mettre en relation avec des séries de petites cellules ambiantes. Ces petites cellules, à l'aide de prolongements, s'anastomosaient, dans ces cas, avec les prolongements ramifiés des éléments homologues ambiants. C'est ainsi, grâce à l'intrication successive des fibres et des prolongements de cellules, que l'on peut se rendre compte du mode d'apparition des réseaux de substance grise qui enlacent les éléments spinaux ascendants, à partir de la région bulbaire.

Nous ferons remarquer encore que cette disposition des fibres des pédoncules cérébelleux à la périphérie concorde avec ce que nous avons avancé à propos du mode de constitution de ces mêmes fibres au sein de la substance cérébelleuse d'où elles dérivent; nous avons vu en effet, page 125, que la fibre cérébelleuse n'était vraisemblablement constituée définitivement que par l'apparition successive d'élements fibrillaires de provenance et de nature variées; nous retrouvons à l'autre extrémité de son parcours, le même mode probable de dissociation de ses éléments fondamentaux : ils se combinent isolément avec des groupes de cellules dissemblables, douées vraisemblablement d'attributions physiologiques dissemblables aussi (pl. IV, fig. 5).

des fibres spinales antérieures; qu'elles les enlacent d'un lacis plexiforme, en leur constituant une gaîne adventice ; qu'elles les suivent, ainsi combinées avec elles, jusque dans leur distribution ultime au sein de la substance grise du corps strié (pl. XIX, fig. 3 et 4) ;

Qu'elles paraissent ne pas les abandonner dans tout leur parcours, puisque, au dernier terme de leur arrivée, lorsque les fibres spinales entrent en connexion avec les grosses cellules de la substance du corps strié, on retrouve encore ces mêmes éléments cérébelleux, reconnaissables à leur coloration jaunâtre, étalés sous forme de petites nodosités à la surface externe de ces mêmes cellules, et paraissant former une combinaison intime avec leur paroi même (pl. IV, fig. 5).

RÉSUMÉ DE LA DESCRIPTION DU CERVELET ET DES APPAREILS DE L'INNERVATION CÉRÉBELLEUSE.

1° Le cervelet et ses dépendances forment un sous-système bien nettement isolé, dans l'ensemble général des fibres du système nerveux. Isolé des appareils cérébro-spinaux proprement dits, ce n'est que par l'intermédiaire des fibres de ses pédoncules qu'il entre en combinaison avec eux, et qu'il propage son action jusqu'au sein de la substance grise du corps strié, etc., etc.

2° Les fibres de la substance blanche du cervelet émergent de la substance grise corticale, sous l'aspect de filaments bien nettement isolés, et paraissent constituées, à leur origine (dans leurs éléments fondamentaux) par l'apport successif de prolongements des cellules nerveuses de natures dissemblables.

3° Toutes les fibres blanches cérébelleuses, quel que soit leur point d'émergence, se dirigent comme des rayons, vers un amas de substance grise, placé au centre de chaque hémisphère cérébelleux, pour se mettre en rapport avec les cellules nerveuses qui s'y trouvent. Cet amas de substance grise (corps dentelé, corps rhomboïdal) joue, vis-à-vis des fibres cérébelleuses, un rôle analogue à celui de la couche optique vis-à-vis des fibres blanches cérébrales.

4° De ce centre commun de convergence, partent bientôt en avant, et dans trois directions, une série de fibres secondaires, vé-

ritables conducteurs efférents, qui vont elles-mêmes se disséminer au milieu des faisceaux de fibres spinales ascendantes, et devenir ainsi, en s'amincissant peu à peu, les origines de la substance grise *périphérique* du cervelet.

5° Tous ces conducteurs efférents sont entrecroisés; ils se distribuent à la périphérie, dans la région du côté opposé à celle d'où ils émergent.

6° Les fibres efférentes les plus inférieures (pédoncules inférieurs) dirigées de haut en bas et d'arrière en avant, parcourent à travers les fibres spinales un trajet spiroïde, et vont se perdre au milieu des réseaux de cellules du corps olivaire du côté opposé (pl. III, fig. 2 [19, 19']). Les fibres qui émergent des corps olivaires paraissent se disséminer au milieu des interstices des fibres spinales ambiantes. Elles contribuent à la constitution des premiers réseaux de substance grise périphérique qui commencent à apparaître au niveau de la région bulbaire.

7° Les fibres efférentes moyennes (pédoncules moyens) se dirigent toutes, plus ou moins directement en avant, sous forme de fascicules curvilignes, et vont se perdre, après s'être partagées en deux divisions principales, l'une superficielle, l'autre profonde, en presque totalité, dans les régions du côté opposé à celui d'où elles sont sorties. Elles contribuent à former par leurs extrémités périphérique la substance grise de la protubérance.

8° Les fibres efférentes supérieures (pédoncules supérieurs) émergent, comme leurs congénères, de la cavité des corps rhomboïdaux, sous l'aspect de fascicules bien nettement constitués; elles vont se perdre, après s'être entrecroisées fibrilles à fibrilles, dans deux amas géminés de substance grise, situés de chaque côté de la ligne médiane, et qui sont pour elles ce que sont les corps olivaires pour les fibres pédonculaires inférieures.

9° Ces *corps olivaires supérieurs*, dont la texture et les éléments histologiques sont complétement comparables à ceux des olives inférieures, émettent à leur tour une série de fibres secondaires qui rayonnent dans toutes les directions.

Un premier groupe de fibres efférentes des olives supérieures va se disséminer au milieu des fibres spinales antérieures ambiantes.

Un deuxième, émergeant principalement des régions externes de l'olive supérieure, va contribuer, sous l'aspect de filaments

excessivement multipliés, à la constitution d'un amas de substance grise, placé comme un *centre d'irradiation* fibrillaire nouveau, au milieu même du demi-cône formé par la juxtaposition des fibres spinales antérieures épanouies en éventail : ce centre supplémentaire d'irradiation de fibrilles nerveuses paraît plus particulièrement destiné à entrer en rapport avec les fibres spinales les plus internes (pl. XVIII, fig. 8; pl. III, fig. 2; pl. II).

Un troisième groupe, sous forme d'un fascicule cylindroïde, dirigé d'abord directement en avant, puis réfléchi bientôt sur lui-même en dehors, émerge des portions les plus antérieures de la substance grise de l'olive supérieure, et se dissémine principalement au milieu des fibres spinales ascendantes appartenant aux régions bulbaires et probablement sous-bulbaires.

10° Il résulte des modifications successives que subissent les fibres pédonculaires, une fois qu'elles sont arrivées à la dernière période de leur parcours :

Qu'elles deviennent ainsi les origines d'un véritable lacis plexiforme de substance grise, continu de bas en haut depuis la région bulbaire jusqu'à la région du corps strié ;

Que ces lacis plexiformes sont constitués, inférieurement, par les anastomoses réciproques des fibres pédonculaires inférieures; à la protubérance, par les fibres pécondulaires moyennes; et à région supérieure, par les fibres pédonculaires supérieures, médiates ou immédiates (pl. II, fig. 29, 40);

Que ces divers dépôts de substance grise paraissent solidairement associés dans le sens vertical; qu'ils sont composés de cellules, en général douées de caractères homologues; que presque toutes ces cellules sont ovoïdes, d'une coloration jaunâtre tout à fait spéciale; qu'un certain nombre d'entre elles présentent des dépôts pigmentaires très-considérables, qui donnent à leur ensemble un aspect particulier (la substance grise du *locus niger* de *Sœmmering* représente la série des expansions périphériques d'une portion des fibres pédonculaires supérieures, dont les cellules sont plus fortement chargées de granulations pigmentaires que celles de la région bulbaire);

Que ces agglomérations successives de substance grise, réparties dans toute la hauteur des régions supérieures de l'axe spinal, représentent bien la sphère de l'activité propre du cervelet, au sein

de laquelle est conduit, comme dans un appareil de dissémination périphérique, l'influx spécial auquel il donne naissance.

11° Les traînées de substance grise, appartenant aux expansions terminales des fibres pédonculaires, affectent toutes, et *exclusivement* avec le système des fibres spinales antérieures, des rapports excessivement intimes. Elles s'insinuent d'abord au milieu des interstices des fascicules spinaux ascendants, dissocient, par leur interposition, leurs fascicules les uns des autres, puis se faufilent au milieu des groupes de fibres secondaires, qu'elles écartent ainsi successivement. Elles arrivent, de cette sorte, à se trouver par degrés en contact avec la fibre spinale primitive elle-même. Alors la fibre cérébelleuse se dissocie dans ses éléments fondamentaux, son *cylinder axis* s'effile, sa gaîne s'allonge en filaments, à l'extrémité desquels se trouvent de petites cellules caractéristiques, et ce faisceau d'éléments cérébelleux dissociés s'accole sur la continuité de la fibre spinale antérieure (amincie elle-même, et déjà préparée à recevoir cet appoint surnuméraire), et constitue avec elle un véritable *couple anatomique*, et une seule même *combinaison* de deux éléments nerveux, préalablement isolés.

12° Cette combinaison nouvelle que contracte la fibre cérébelleuse avec la fibre spinale antérieure, est la *caractéristique* de la manière d'être des fibres pédonculaires cérébelleuses avec les éléments spinaux antérieurs. La fibre cérébelleuse, une fois fusionnée avec la fibre spinale, ne l'abandonne pas ainsi ; elle s'attache à elle comme une tige volubile, et la poursuit, jusqu'à son arrivée au contact des grosses cellules de la substance grise du corps strié. Là, en effet, on constate encore que ces grosses cellules, qui sont destinées à entrer en rapport avec les fibres spinales antérieures, sont recouvertes, sur leur paroi, d'une série de petites cellules jaunâtres, d'un aspect caractéristique, lesquelles ne sont autre chose qu'une expansion lointaine des fibres pédonculaires cérébelleuses. Elles apportent ainsi la preuve anatomique directe de la propagation de l'action du cervelet (dont elles représentent les appareils de dissémination périphérique) jusque sur les grosses cellules de la substance grise du corps strié, lesquelles se trouvent ainsi, soit médiatement, soit immédiatement, ressentir l'influence de l'innervation cérébelleuse.

DEUXIÈME SECTION.

SYSTÈME DES FIBRES CONVERGENTES SUPÉRIEURES.

Le système des fibres convergentes supérieures peut être idéalement conçu [ainsi que nous l'avons indiqué déjà (page 2)] sous l'aspect d'une série infinie de fibres blanches, puisant leurs origines au sein de la substance grise des circonvolutions cérébrales, et venant (groupées au pourtour de la couche optique, en fascicules distincts et indépendants, à la façon d'une couronne rayonnante) se distribuer dans son intérieur, et se mettre en rapport, aussi bien avec les divers groupes de cellules qui s'y trouvent qu'avec ceux de la substance grise du corps strié (pl. IV, fig. 2 et 3; pl. I, fig. 1).

Les fibres convergentes supérieures, au point de vue des rapports réciproques qu'elles affectent avec la substance grise périphérique d'où elles émergent, et les noyaux de substance grise centrale où elles aboutissent, pourraient être assez bien comparées à une série de rayons qui, partant de tous les points de la surface concave d'une sphère creuse, viendraient tous se réunir en un point central, qui serait leur point commun de convergence (1).

(1) Nous croyons utile de rappeler ici ce que nous avons déjà préalablement indiqué au sujet de la dénomination de *fibre convergente*, appliquée aux fibres du système précédent. Cette dénomination, pour nous, est tout à fait arbitraire, elle n'implique aucune signification physiologique, et n'a pour raison d'être que la commodité de la description anatomique. Une fibre nerveuse n'étant qu'un trait d'union interposé entre deux amas de substance grise, rien n'indique l'origine ou la terminaison de la fibre nerveuse plutôt dans un point que dans un autre (pl. IV, fig. 4). Il est donc parfaitement indifférent, de commencer la description d'une fibre nerveuse, ou d'un fascicule, par telle ou telle extrémité qui paraît le plus convenable, sans avoir à se préoccuper des questions d'origine et de terminaison, lesquelles, au point de vue anatomique pur, ne doivent pas plus être soulevées que celle de l'origine des extrémités des fibres musculaires par rapport à leur point d'insertion. Tout le monde s'accorde à dire : que le biceps s'insère à la cavité glénoïde, à la cavité coracoïde d'une part, et d'autre part, à la tubérosité bicipitale du radius, sans qu'il soit jamais venu à l'esprit de quelqu'un de dire : que ce muscle naissait de l'une de ces insertions plutôt

Les fibres du système convergent supérieur, bien différentes en cela des fibres du système convergent inférieur, ne sont pas isolées et indépendantes à leur point d'émergence, et pendant une grande partie de leur parcours. Elles se trouvent en effet accolées à l'ensemble des fibres commissurantes qui, rares et discrètement disséminées dans les portions inférieures de l'axe spinal, acquièrent dans les régions supérieures un développement d'une richesse excessive (pl. IV, fig. 3). Ces deux systèmes de fibres blanches, confondues et associées dans leurs origines, constituent donc à eux seuls toute la masse même de la substance blanche des hémisphères cérébraux ; ce n'est qu'à un moment donné de leur parcours, que chacun de leurs éléments propres, obéissant à des mouvements d'attraction différents, se séparent brusquement. Les uns gagnent les régions de substance grise homologues, dans le côté opposé à celui d'où ils émergent (pl. III, fig. 3 [10, 11, 11', 13, 14]), les autres poursuivent leur trajet convergent, et vont se perdre dans les dépôts de substance grise des régions les plus centrales de l'encéphale (pl. III, fig. 3 [1, 2, 3, 4, 5, 12]). Il résulte de cette double direction, suivie par chaque groupe de fibres, allant isolément à sa destination, des espaces laissés libres, par l'écartement de chacune d'elles, lesquels ne sont autres que les cavités mêmes des ventricules latéraux (1).

La description générale de ce grand département du système nerveux va successivement nous offrir à considérer :

que de l'autre, et qu'il se terminait ici plutôt que là. — La fibre musculaire sert d'intermédiaire à deux points fixes isolés, qu'elle rend ainsi solidaires l'un de l'autre, de la même façon que la fibre nerveuse, interposée entre deux cellules, les *accouple* l'une à l'autre, et les associe dans leur fonctionnement dynamique. — Les dénominations de *points d'immergence* et de *terminaison*, appliquées à une fibre nerveuse, ne sont donc que des *mots* destinés à donner plus de clarté et de rapidité au langage anatomique.

(1) Les cavités des ventricules latéraux ne se trouvent donc être constituées que par l'écartement réciproque des fibres du système convergent supérieur, et de fibres du système commissurant, au moment où elles se séparent les unes des autres. A ce point de vue, elles sont produites par un mécanisme anologue à celui qui préside à la formation du trou ovale de l'os coxal. Cette cavité résulte, en effet, de l'espace laissé libre, par l'écartement de la branche horizontale du pubis, et ascendante de l'ischion, qui, suivant chacune une direction différente, laissent entre elles un véritable vide.

I. L'étude de la substance grise des circonvolutions cérébrales, d'où émerge la totalité des fibres blanches cérébrales;

II. Celle des fibres convergentes, envisagées dans leur direction, leurs rapports et leur mode de terminaison centrale;

III. Celle des noyaux de substance grise intra-cérébrale (la couche optique et le corps strié) qui servent de point commun de convergence à l'ensemble des fibres convergentes supérieures, et qui sont, à proprement parler, les appareils *récepteurs*, propres à toutes les fibres blanches cérébrales;

IV. Celle des fibres commissurantes, au point de vue de leur direction, de leurs rapports et de leur rôle dans la constitution des cavités cérébrales.

CHAPITRE PREMIER.

STRUCTURE DE LA SUBSTANCE GRISE DES CIRCONVOLUTIONS CÉRÉBRALES.

Les circonvolutions cérébrales se présentent, dans leur ensemble, sous l'aspect d'une lame de substance grise, repliée un grand nombre de fois sur elle-même, en ondulations multiples, lesquelles n'ont incontestablement pour but que d'amplifier sa surface et de multiplier ses points de contact avec les fibres blanches qui s'y disséminent.

Cette couche de substance nerveuse est d'une épaisseur à peu près uniforme dans toutes les régions du cerveau; elle mesure en moyenne 2 à 3 millimètres sur des cerveaux d'adulte. Sa consistance, à l'état sain, est ferme et élastique; on peut enlever impunément la pie-mère qui la recouvre, sans entraîner en même temps des fragments de tissu nerveux. Sa coloration, étudiée sur des cerveaux sains (chez des individus emportés en pleine santé par des accidents subits qui n'ont pas intéressé les fonctions de l'encéphale), est franchement grisâtre, et tranche d'une façon très-nette avec la teinte des fibres blanches afférentes (1). En

(1) Nous verrons plus loin qu'un des caractères anatomiques les plus constants de la substance grise corticale des aliénés, est de présenter, au contraire, soit des taches blanchâtres, discrètes au sein de la masse, soit une coloration blanchâtre diffuse, qui fait qu'entre la substance propre des fibres blanches et celle de la substance corticale, les transitions sont à peine sensibles.

l'examinant de près, on constate de plus que les couches les plus superficielles, celles qui sont sous-jacentes à la pie-mère, offrent une teinte grisâtre légèrement transparente, tandis qu'au contraire, les couches les plus profondes présentent des nuances généralement plus foncées, et ont un aspect rougeâtre, assez nettement accusé (fait qui ne doit être attribué, du reste, qu'à une inégale dilatation des conduits vasculaires qui rampent au sein de la masse même de la substance nerveuse).

Il n'est pas rare, non plus, que l'on puisse apercevoir, même à à l'œil nu, une certaine série de fibres transversales formant comme un liséré blanchâtre, au milieu même de la substance corticale, et servant de limite entre les deux zones de substance grise que nous venons de signaler. Ces fibres transversales acquièrent un maximum de développement, dans les circonvolutions des régions postérieures, où elles se présentent sous l'aspect d'une bandelette blanchâtre continue (1) (pl. XXXI [4'], XXXII, XXXIII).

Envisagée dans l'étude de ses éléments constitutifs, la substance grise corticale offre à considérer : des cellules nerveuses, des fibres nerveuses, des capillaires, et une matière unissante spéciale.

I. Les cellules de la substance grise corticale se présentent sur des cerveaux sains d'adulte, sous l'aspect de petites masses jaunâtres, réfractant fortement la lumière, et réparties en nombre infini, au sein de la matière amorphe dans laquelle elles sont plongées (2). Elles sont toutes groupées d'une manière régulière, et disposées méthodiquement, le long de la continuité des fibres blanches afférentes (pl. XX, fig. 3 et 4). Elles présentent les ca-

(1) Ce liséré a été parfaitement indiqué dans les planches de l'ouvrage de Vicq-d'Azyr.

(2) Il nous paraît à peu près impossible de se faire une idée exacte de la multitude infinie des cellules nerveuses de la substance corticale : on peut s'en rendre un compte approximatif par le calcul suivant. Dans des conditions favorables, sur une tranche de substance corticale assez mince pour être transparente à 15 diamètres, j'ai pu en compter environ 60 à 70 dans 1 millimètre carré. Si l'on se reporte ensuite au nombre considérable de fois qu'un millimètre carré est contenu dans chaque tranche mince de substance corticale, et à l'exiguïté de volume que présente une tranche mince de cette substance corticale, vis-à-vis de la totalité de la masse des circonvolutions, on arrive à une estimation du nombre des cellules cérébrales pouvant s'élever à environ plusieurs milliers.

ractères généraux de toutes les cellules nerveuses, c'est-à-dire qu'elles sont composées d'une membrane d'enveloppe, d'un contenu, d'un noyau et de nucléoles; mais ce qui les distingue particulièrement entre elles, ce sont principalement leur forme, leur volume et leurs prolongements.

Les régions les plus superficielles de la substance corticale sont occupées par une agglomération de petites cellules anastomosées en réseaux, tandis que les régions profondes sont constituées par la réunion exclusive de cellules de grandes dimensions, qui rappellent, par leur forme et leurs connexions, les grandes cellules des régions antérieures de l'axe spinal. On trouve, dans les régions intermédiaires, une série de cellules de transition, dont les caractères peu tranchés participent à la fois de ceux de la région des petites et de ceux de la région des grosses cellules (pl. XX, fig. 4). Néanmoins, ces diverses catégories d'éléments nerveux forment un plexus partout continu, dont toutes les parties sont également solidaires entre elles.

1° Les petites cellules ont en général $0^{mm},01$ à $0^{mm},016$; elles sont pourvues d'un noyau volumineux, et présentent des prolongements excessivement fins, qui les rattachent, soit les unes avec les autres (pour former des agglomérations locales), soit à la continuité des fibres nerveuses afférentes (1) (pl. XX, fig. 4, 5 et 6).

Leur forme est en général arrondie; ce n'est que lorsque leurs prolongements viennent à être tiraillés, qu'elles apparaissent avec des formes angulaires.

2° Les grosses cellules des régions profondes sont, la plupart, très-nettement de forme triangulaire : elles mesurent en moyenne de $0^{mm},015$ à $0^{mm},035$; leur sommet regarde vers les zones superficielles, et leur base vers le point d'arrivée des fibres nerveuses

(1) On rencontre ordinairement, dans la région des petites cellules, et mêlés au milieu d'elles, une série de petits noyaux isolés pourvus de prolongements multiples, et qui ne sont pas recouverts d'une membrane de cellule (pl. XX, fig. 6). Ces noyaux constituent-ils des éléments normaux? Faut-il les considérer comme des cellules en voie d'évolution, ou comme les vestiges persistants de cellules altérées? C'est un point qui me paraît encore impossible à juger d'une manière définitive : tout ce que je peux dire, c'est que je les ai rencontrés dans la substance grise d'animaux qui venaient d'être immédiatement sacrifiés, et que, dans ce cas, l'hypothèse de l'altération des éléments cérébraux devrait au moins être mise de côté.

afférentes. Elles sont pourvues d'un noyau ovoïde nucléolé et de prolongements multiples (pl. XX, fig. 9).

Les prolongements qui correspondent à leur base, et qui sont souvent plus ou moins ramifiés, nous ont paru (dans quelques cas, d'une manière indubitable) se continuer directement avec une fibre nerveuse; ceux qui correspondent à leur sommet représentent en quelque sorte la continuité de la fibre primitive avec laquelle la cellule se continue; ils se dirigent vers les couches superficielles des petites cellules, avec lesquelles ils se confondent vraisemblablement. Quant aux prolongements latéraux, ils nous ont paru beaucoup plus fréquemment ramifiés que les précédents; ils établissent la solidarité dans le sens transversal d'une ou de plusieurs séries de grosses cellules, qui se trouvent ainsi solidairement associées dans une action commune (1).

II. Les fibres blanches qui se distribuent au sein de la substance grise corticale sont de provenances multiples, et forment ainsi deux systèmes de fibrilles bien distincts. Les unes ne sont autres que les fibres blanches cérébrales qui pénètrent au sein de la substance grise, sous l'apparence de fibrilles rectilignes et légèrement divergentes, pour s'y amortir (pl. XX, fig. 3); les autres, au contraire, sont des fibres curvilignes qui se présentent au niveau des anfractuosités, sous l'aspect de bandelettes continues, et dont les deux extrémités, perdues au sein de la substance grise des circonvolutions ambiantes (pl. XXXI [7, 7'], pl. XX, fig. 1 [6]), servent ainsi à relier entre elles diverses séries de circonvolutions du voisinage.

1° Les fibres du premier groupe qui représentent l'ensemble

(1) Les cellules nerveuses corticales semblent avoir été aperçues par Malpighi, qui leur donne le nom générique de *glandules* (nom, du reste, qu'il donnait à tous les éléments anatomiques ultimes). Il paraît les avoir décrites, non-seulement dans leur forme et leur configuration générale, mais encore dans leur connexion avec les tubes nerveux, qui en sont, dit-il, comme les vaisseaux propres.

Il est curieux de constater que le nom de l'auteur de la découverte des éléments caractéristiques de la substance corticale, est demeuré presque complétement étranger aux anatomistes français (au moins de notre époque) qui se sont occupés de ce sujet. Nous sommes heureux de pouvoir contribuer, pour notre part, à rendre à la mémoire de l'illustre professeur de Bologne, le juste hommage qui lui appartient si légitimement. (*Discours anatomique sur la structure des viscères*, par M. Malpighi, philosophe et médecin de Bologne, 2e édition, Paris, MDCLXXXVII.)

des fibrilles convergentes et des fibrilles commissurantes, accolées les unes à côté des autres, se présentent, pour chaque circonvolution, sous l'aspect d'un gros faisceau central de fibrilles juxtaposées, dont les extrémités, de plus en plus effilées, s'écartent peu à peu les unes des autres, et pénètrent, sous des incidences variées, au sein de la substance grise qui les reçoit (pl. XX, fig. 3).

Celles qui occupent les portions centrales des fascicules sont presque rectilignes dans leur parcours; celles qui occupent les régions latérales sont d'autant plus incurvées sur elles-mêmes qu'elles sont plus inférieures. Une fois qu'elles sont arrivées sur les limites de la substance amorphe intercellulaire, ces fibrilles s'amincissent progressivement; elles perdent peu à peu les caractères de fibres nerveuses contenant de la moelle; la gaîne se rapproche de plus en plus des *cylinders*, la substance médullaire diminue d'épaisseur, et chaque groupe de fibres (pl. XX, fig. 4 et 5), formant encore à ce moment des striations régulières et parallèles, au milieu des réseaux de cellules ambiantes, finit par se dissocier peu à peu, et entrer en connexion avec les prolongements des cellules nerveuses qui lui sont propres. Parmi ces fibres ultimes, les unes se mettent manifestement en rapport avec les prolongements profonds des grosses cellules de la couche profonde; les autres, au contraire, continuent leur trajet progressif au milieu des rangées multipliées des cellules de toutes dimensions qu'elles côtoient chemin faisant, et se terminent directement, au milieu des plexus de cellules des régions superficielles, en se mettant en rapport de continuité, soit avec les prolongements de ces mêmes cellules (pl. XX, fig. 3, 4 et 5), soit en s'éparpillant sous forme de fibrilles excessivement déliées, à la surface des parois des cellules de ces mêmes régions.

2° Les fibres du second groupe suivent une direction différente. On peut s'assurer, soit à l'aide d'une dissection attentive, sur des pièces durcies dans la solution chromique (pl. XX, fig. 3), soit à l'aide des coupes horizontales ou verticales :

Que ce système de fibres curvilignes dont Gratiolet (1) a donné une bonne description, se présente sous l'aspect de bandelettes incurvées, qui embrassent par leur concavité la base de certaines

(1) Gratiolet, *Anatomie comparée du système nerveux*. Paris, 1857, t. II, p. 189.

circonvolutions; qu'elles pénètrent au sein de la substance grise, sous forme d'anses parallèles, à concavité regardant en dehors; que leurs extrémités s'effilent progressivement, et se terminent sous forme de filaments excessivement grêles, au milieu du plexus de cellules des régions les plus superficielles, en formant (souvent d'une manière très-apparente en ces régions) un lacis de fibrilles superficielles d'une extrême délicatesse; qu'elles constituent ainsi un système de fibres transversales continu, servant à relier entre eux, principalement les réseaux de cellules des couches superficielles des circonvolutions du voisinage.

Ces fibres commissurantes intercorticales, dont nous avons signalé déjà un spécimen à propos de la description des fibres blanches du cervelet (page 126), nous ont paru former un système de fibres transversales uniformément réparties dans toutes les régions du cerveau : peu apparentes dans les circonvolutions des régions moyennes et antérieures, elles ne se montrent en ces points que sous l'aspect de tractus grisâtres, et échappent par suite de cette coloration spéciale, à l'œil nu. Elles sont au contraire très-nettement accusées dans l'épaisseur de la substance grise des régions postérieures. Elles s'y décèlent alors sous l'aspect de fibrilles blanches, et par cela même sont perceptibles à la simple vue (1) (liséré de Vicq d'Azyr) (pl. XXX et XXXI [4']).

Ce système spécial de fibres commissurantes, qui associent entre elles les différentes zones de cellules dont se composent la substance grise des circonvolutions, nous paraît appelé à jouer un rôle de premier ordre dans les phénomènes de l'activité des cellules cérébrales. Il est évident que si, par leur présence, les points homologues de la substance grise des circonvolutions du voisinage sont intimement commissurés, ces points doivent être

(1) Ces fibrilles commissurantes inter-corticales forment des fascicules emboîtés au sein de la substance grise où ils reposent, de sorte que lorsqu'on vient à presser entre deux lames de verre une tranche mince de substance corticale, ainsi que l'a indiqué Baillarger (*Mémoires de l'Académie de médecine*, t. VIII, 1840), on les isole artificiellement les uns des autres, et on est porté à admettre (par cela même, qu'ils se dissocient sous l'influence de la pression) l'existence de couches multiples de substance grise régulièrement stratifiées les unes au-dessus des autres. Ces couches, en réalité, n'existent pas d'une manière isolée et indépendante, puisque la substance grise est homogène, et que les plexus de cellules qui la constituent sont partout continus.

par cela même associés dans une action commune, et qu'en un mot, elles doivent être les voies de la propagation des actions nerveuses à travers les réseaux de cellules corticales, et les agents essentiels de cette solidarité intime de toutes les régions du cerveau, en vertu de laquelle les molécules dont chacune d'elles se composent, vibrent en quelque sorte, d'un commun accord et à l'unisson.

III. Quant à l'appréciation exacte des rapports intimes des fibres du premier groupe, avec telle ou telle catégorie de cellules nerveuses, et à la signification physiologique des diverses espèces de cellules dont se compose la substance grise des circonvolutions cérébrales, nous ne pouvons, dans l'état actuel de nos connaissances, qu'émettre des inductions, basées uniquement sur l'étude des faits analogues.

Nous verrons, en effet, plus loin (en étudiant les fonctions de l'axe spinal) que les régions dans lesquelles sont reçues les impressions sensorielles périphériques, sont abondamment pourvues de petites cellules (cornes postérieures de la moelle) ; et que celles, au contraire, qui sont des foyers d'incitations pour les phénomènes de la motricité (cornes antérieures), sont riches en cellules de grandes dimensions. Transportant ces données acquises à l'étude des questions qui nous occupent, et sachant d'ailleurs, d'après les expériences de la physiologie expérimentale, que la substance grise des circonvolutions cérébrales, est à la fois le siége exclusif de nos perceptions et de nos volitions (c'est-à-dire le substratum organique au sein duquel sont déposés et perçus nettement les divers ordres d'impressions sensorielles, et le point d'où émergent les phénomènes de motricité volontaire), nous sommes naturellement amené à conclure :

Que les couches les plus superficielles de petites cellules qui avoisinent la pie-mère, sont probablement en rapport avec la réception et l'élaboration des impressions sensorielles, lesquelles, irradiées d'une manière incessante des centres de la couche optique, y sont déposées à l'aide de cette série de fibrilles spéciales qui se mettent directement en connexion avec leurs réseaux à la périphérie ;

Et que les couches les plus profondes des grosses cellules, en continuité, d'une part, à l'aide de leurs prolongements multiples,

avec les rangées de cellules superficielles, et d'autre part, avec une certaine catégorie de fibres blanches qui jouent dans ces circonstances, vis-à-vis d'elles, le même rôle que les fibres des racines antérieures jouent vis-à-vis des grosses cellules de la moelle (fibres cortico-striées, pl. I, fig. 2 et 3), pourraient bien être les régions cérébrales spécialement affectées aux phénomènes de la motricité, et la sphère spéciale d'où partiraient dans une direction convergente les manifestations motrices volontaires. Peut-être faudrait-il voir dans cette série de fibres blanches qui se mettent en rapport avec les grosses cellules des couches profondes, une des origines multiples des fibrilles cortico-striées, éparpillées au sein de la substance grise des circonvolutions (voy. page 188 et pl. I, fig. 2 et 3).

IV. *Circonvolution de l'hippocampe* (pl. XXI). — La circonvolution de l'hippocampe présente cette particularité remarquable, que la lame de substance grise qui la constitue, est enroulée sur elle-même en forme de cornet, et que la portion devenue libre de cette lame arrive, en s'épaississant et en présentant quelques ondulations rudimentaires, à constituer la substance grise des corps godronnés. On peut s'assurer, du reste, de cette disposition sur les coupes verticales indiquées planche XXI.

Les cellules nerveuses qui entrent dans sa constitution, sont de même espèce que celles des autres régions du cerveau. On y rencontre de petites cellules, qui forment toutes un réseau continu, bien facile, la plupart du temps, à voir nettement, et des grosses cellules qui présentent, soit avec les fibres nerveuses, soit avec les prolongements de cellules précédentes, les mêmes connexions qu'ailleurs. Ces divers éléments m'ont paru, en général, plus nettement isolés les uns des autres, et par conséquent plus facilement perceptibles, que dans les autres régions corticales du cerveau. Ils m'ont semblé avoir des dimensions plus accentuées que leurs homologues, et être en même temps d'une consistance plus molle et d'une coloration plus foncée (1).

Les fibres blanches qui se distribuent au sein de la substance corti-

(1) Par suite de l'enroulement de la substance grise sur elle-même, les cellules de l'hippocampe ne sont pas toujours faciles à étudier dans leurs rapports récipro-

cale de l'hippocampe présentent, dans leurs dispositions terminales, une manière d'être qui est en rapport avec celle de la substance grise à laquelle elles sont destinées : elles s'enroulent comme elle, en décrivant une série de spirales emboîtées, se contournent sur elles-mêmes de haut en bas et d'arrière en avant, autour des diverses saillies de cette circonvolution, et s'épuisent peu à peu, en disparaissant successivement, au sein de la substance grise corticale qui les reçoit. Elles présentent, du reste, un mode de terminaison ultime, tout à fait comparable à celui qu'affectent les fibres blanches des autres circonvolutions (pl. XXI, fig. 1, 2 et 3).

Substance grise linéaire des régions latérales (pl. XXVII, fig. 1 [5, 5′]; pl. XXXI [8], pl. XXXII, pl. XXXIII).

On rencontre non-seulement chez l'homme, mais encore chez certaines espèces animales (mouton, lapin, bœuf), dans les régions latérales et antéro-inférieures du cerveau de chaque côté, une traînée de substance grise, indépendante, et qui ne paraît pas avoir de rapport de continuité avec les différents dépôts de substance grise corticale ambiante.

Elle est limitée, en dedans, par un plan de fibres obliques (pl. XXXI [5, 5′] qui la sépare du corps strié; en dehors, elle confine à la substance grise des circonvolutions de l'insula, dont elle est incomplétement isolée par une série de fibrilles qui émergent de ces mêmes circonvolutions, et qui se jettent au milieu de l'agglomération des fascicules convergents antérieurs qui se dirigent vers la couche optique (pl. XXVI [5]). Faut-il voir dans l'ensemble des fibres ventricales, figurées en [5, 5′] pl. XXVII, XXVI et XXV), les origines réelles de fibrilles spéciales qui rattacheraient ces traînées de substance grise isolées aux régions centrales du système nerveux, et qui seraient ainsi leur moyen de convergence? C'est un point d'anatomie sur lequel nos idées personnelles ne sont pas encore suffisamment arrêtées pour que nous puissions être complétement affirmatif.

Cette traînée de substance grise spéciale, qui disparaît dans les

ques : nous croyons utile de rappeler que la couche des petites cellules est toujours en rapport avec les prolongements réfléchis de la pie-mère, qui entourent la face externe de l'hippocampe, dans ses divers mouvements d'enroulements successifs.

régions antérieures du cerveau, a été figurée dans les planches anatomiques des anciens auteurs, de Vicq d'Azyr en particulier. Elle m'a paru jusqu'à présent, au point de vue de ses caractères physiques, de la configuration de ses éléments anatomiques et de ses connexions, se rapprocher plutôt de la structure de la substance grise des circonvolutions que de celle du corps strié. Elle pourrait être considérée, sous ce rapport, comme un amas supplémentaire de substance corticale, laquelle est si parcimonieusement répartie dans ces régions étranglées du cerveau, comme on peut s'en assurer en comparant successivement entre elles les planches XXX, XXXI, XXXII, XXXIII.

V. La substance amorphe au sein de laquelle reposent les cellules nerveuses corticales, paraît homogène dans ses différentes régions ; elle est, dans les conditions normales, de coloration grisâtre, finement grenue sur les bords des solutions de continuité, et d'une consistance élastique assez notable : c'est au milieu de sa masse que sont plongées les cellules en voie de développement. La dissociation de ses molécules constitue une des premières phases du ramollissement de la substance cérébrale, et le résultat immédiat de congestions partielles.

VI. Les capillaires de la substance cérébrale sont décrits plus loin (1).

CHAPITRE II.

DESCRIPTION DES FIBRES CONVERGENTES SUPÉRIEURES.

L'ensemble des fibres blanches qui relient la substance grise des circonvolutions cérébrales aux noyaux centraux qui occupent les régions médianes des cavités encéphaliques, peut être divisé en trois groupes (pl. IV, fig. 2, et pl. XXVIII, fig. 2).

Un premier groupe de fibres, rattache les circonvolutions des régions postérieures du cerveau, aux régions correspondantes de la couche optique.

Un deuxième est interposé entre les circonvolutions des régions

(1) Voyez, pour l'étude de l'histologie comparée des cellules corticales, les figures 8, 9, 10, 11, 12, 13 de la pl. XXI, et, pour le développement, la pl. XL, fig. 35.

médianes supérieures et inférieures, et les régions correspondantes de la couche optique.

Un troisième relie les circonvolutions des régions antérieures, supérieures et inférieures, aux mêmes régions de la couche optique.

Pour obtenir plus de précision dans la délimitation exacte de chacun de ces divers groupes de fibres nerveuses, et les isoler méthodiquement, il est indispensable de pratiquer de haut en bas, à travers la masse des lobes cérébraux, deux incisions verticalement dirigées, l'une passant au niveau de la région la plus postérieure des couches optiques, l'autre au niveau de la région la plus antérieure (pl. IV, fig. 2; pl. XXVIII, fig. 2 [A, A', B, B']). On partage ainsi chaque lobe cérébral en trois segments : un segment postérieur, un segment antérieur, et un segment intermédiaire ou médian. Chaque segment ainsi constitué représente isolément : l'un, l'ensemble des circonvolutions postérieures, avec la série des fibres convergentes qui en émergent; l'autre, l'ensemble des circonvolutions médianes, avec les fibres convergentes qui les rattachent aux régions grises centrales; l'autre, enfin, l'ensemble des circonvolutions antérieures, avec la série des fibres convergentes auxquelles elles donnent naissance. On peut procéder régulièrement de cette manière à la description successive des différents groupes de fibres blanches qui convergent au pourtour de la couche optique.

Nous suivrons ici le même ordre que nous avons déjà employé, à propos de la description des fibres du système convergent inférieur. Nous commencerons par l'étude des fibres propres aux régions les plus postérieures, nous aborderons ensuite celle des fibres des régions médianes, puis nous terminerons par celles des régions cérébrales antérieures.

§ 1er. — **Région cérébrale postérieure** (pl. IV, fig. 3 [1, 2, 3, 4]).

Le segment postérieur cérébral ayant été séparé de la masse commune de l'hémisphère, par une incision verticale, pratiquée à l'endroit où nous l'avons indiquée, il est aisé de voir que ce segment postérieur offre assez bien l'aspect d'une pyramide à trois faces, dont l'axe serait représenté par la cavité même de la corne postérieure du ventricule latéral.

Comme cette cavité ventriculaire résulte (ici comme ailleurs) de l'espace laissé libre par l'écartement des fibres du système convergent et des fibres du système commissurant, au moment où elles se séparent entre elles, il en résulte que la direction de la paroi même de cette cavité indique, du même coup, la direction générale des fibres blanches de la région. Il suffit en effet de voir et de comparer la série des coupes horizontales pour reconnaître :

Que le mouvement général de convergence des fibres des régions cérébrales postérieurès a lieu suivant une direction unique (pl. IV, fig. 3 [1, 2, 3, 4]);

Qu'elles sont toutes juxtaposées les unes au-dessus des autres régulièrement, et qu'elles constituent ainsi un gros faisceau bien nettement isolé qui les résume toutes (pl. XXX [6, 6'] et XXXI, [9, 9']);

Que ce faisceau de fibres convergentes constitue par sa présence la paroi externe de la corne postérieure de la cavité des ventricules latéraux.

Nous examinerons successivement le mode de convergence des fibres qui émergent des circonvolutions externes de la surface cérébrale, et celles qui proviennent des circonvolutions internes.

I. Les fibres convergentes qui relient à la couche optique les circonvolutions des régions externes du lobe postérieur, présentent quelques variétés dans leur parcours, dues principalement à leur mode d'origine (pl. IV, fig. 3 [4]).

Celles qui confinent à la région postérieure du segment médian, présentent (sauf une inclinaison d'arrière en avant, d'autant plus prononcée qu'on s'éloigne davantage en arrière) à peu près les mêmes dispositions générales que celles des fibres les plus postérieures de ce même segment auxquelles elles font suite (pl. XXIII, fig. 1, et pl. XXII, fig. 4). Ce sont des fibres curvilignes, à convexité supérieure, dirigées toutes, plus ou moins obliquement, de dehors en dedans et d'arrière en avant, et gagnant, sous forme de fibrilles régulièrement juxtaposées, les régions postérieures des couches optiques correspondantes.

A mesure que l'on s'éloigne d'avant en arrière, quelques modifications légères, dues au parcours plus allongé des fibres nerveuses, apparaissent successivement dans leur mode de groupement.

Ainsi, tandis que les plus élevées s'infléchissent directement en avant, en dedans et en bas (pl. XXII, fig. 3 [7]), sous l'aspect de fascicules plus ou moins volumineux, les fibres de la portion moyenne, conjointement avec les fibres commissurantes, s'agglomèrent isolément, et se juxtaposent avec régularité les unes au-dessus des autres, suivant une direction oblique ascendante en avant (pl. XXII, fig. 1 et 2 [1, 2]; fig. 3 [2, 1]). Ces dernières s'en séparent bientôt, se recourbent en dedans, passent sur la ligne médiane, sous forme de lignes courbes à convexité antérieure (pl. XXX [8]), et contribuent à former ainsi, par leur dissociation réciproque, la cavité même de la corne postérieure du ventricule latéral.

Les fibres les plus inférieures de la région externe se redressent successivement, à mesure qu'elles émergent du sein de la substance grise (pl. XXII, fig. 1, 2, 3 ; pl. XXXIV [2]). Elles s'infléchissent dans une direction générale commune, sont d'autant plus obliques et allongées, qu'elles proviennent de circonvolutions plus éloignées du centre commun, et tendent toutes à converger vers les régions postéro-inférieures des couches optiques, suivant une ligne oblique, d'arrière en avant et de dehors en dedans. Dans leur parcours, elles sont sous-jacentes à celles qui proviennent des circonvolutions supérieures et moyennes; et, de plus, elles contribuent à former, comme elles, la paroi externe de la corne postérieure du ventricule latéral (pl. XXVIII, fig. 2).

La série des fibres convergentes, appartenant aux régions cérébrales inférieures, fait suite immédiate (par dégradation insensible dans l'inclinaison des éléments qui la constituent) à la série des fibres inférieures du lobe sphénoïdal, du segment médian. Ces fibres, qui forment un plan continu, offrent les mêmes rapports avec les cavités ventriculaires (pl. XXXIV [10, 4]).

II. Les fibres convergentes qui relient à la couche optique les circonvolutions les plus internes des lobes postérieurs cérébraux, sont, la plupart du temps, très-difficiles à suivre : d'une part, à cause de l'irrégularité des circonvolutions de cette région, dont les configurations sont très-variées, non-seulement dans des cerveaux différents, mais encore dans le même cerveau, d'un côté à l'autre ; et d'autre part, à cause de la présence des fibres commis-

surantes qui s'y trouvent très-développées, et qu'il n'est pas toujours possible de délimiter avec précision.

Toujours est-il que ces fibres, dont la direction est plusieurs fois infléchie sur elles-mêmes, se portent en général, d'arrière en avant et de dedans en dehors, vers la portion moyenne de la pyramide que représente le lobe postérieur (pl. XXXI, XXXII et XXII, fig. 1, 2 et 3); elles se placent à côté de la série des fibres convergentes, émanées des régions externes, et constituent avec elles cette agglomération de fibres stratifiées régulièrement, dont l'ensemble représente en quelque sorte l'axe de la pyramide à laquelle le lobe postérieur peut être comparé.

Cet ensemble de fibrilles nerveuses, qui constitue en quelque sorte le total de toutes les fibres convergentes du segment postérieur, suit une direction légèrement ascendante sur les parties latérales des cavités ventriculaires, s'incurve d'abord légèrement en dehors de chaque côté, pour embrasser dans sa concavité le paquet de fibres émergeant de l'hippocampe, puis en dedans, au niveau de la région postérieure des couches optiques (pl. XXX et XXXII), et se dissocie bientôt en fascicules isolés et distincts (pl. XXXII [6, 5], pl. XXVIII, fig. 2 [J]), lesquels rencontrent sur leur passage un prolongement de la substance grise des corps striés, qu'ils traversent de part en part, pour aller s'implanter, en définitive, dans les régions de la couche optique qui correspondent aux régions homologues de la périphérie d'où ils ont tiré leur origine (1).

(1) C'est évidemment l'ensemble des fibres convergentes cérébrales postérieures que Gratiolet a décrites comme étant les expansions cérébrales des nerfs optiques (*Anatomie comparée du système nerveux*, p. 181 et suiv.) chez l'homme et chez quelques espèces animales. Malgré la réserve que m'inspire la légitime autorité des travaux de cet auteur, je ne saurais aucunement accepter cette manière de voir. Mon profond respect pour ce que je crois être la vérité, m'autorise à maintenir d'une *manière absolue*, l'intégrité des faits que je viens d'avancer, et à dire que : les faisceaux de fibres obliques, à direction postéro-antérieure, figurés en 6, 6', fig. XXII, et en 9, 9', fig. XXXI, *n'ont aucun rapport* avec la substance grise des corps genouillés externes qu'ils avoisinent, il est vrai, au moment de leur immersion dans les régions les plus postérieures de la couche optique, comme on le voit en 6, 6', de la planche XXX, et dont il sont complétement isolés. Ce sont ces rapports de proximité qui ont jusqu'ici donné le change sur leur mode d'émergence, et fait croire que, parce qu'ils s'éparpillaient au niveau des régions K, K' de la figure 32, ils étaient en relation

§ 2. — **Région cérébrale médiane** (pl. IV, fig. 3 [5, 6], et pl. XXVIII, fig. 2).

Les principaux groupes de circonvolutions cérébrales qui se trouvent compris dans le segment cérébral médian, constitué ainsi que nous l'avons indiqué déjà, sont :

1° Les circonvolutions appartenant à la région externe des lobes cérébraux, depuis les points les plus culminants de la surface hémisphérique jusqu'au niveau de la région du lobe sphénoïdal (pl. XXIII et XXIV) ;

2° Celles qui appartiennent à la région inférieure (lobe sphénoïdal) ;

3° Celles qui appartiennent aux régions internes avoisinent la faux du cerveau.

1° Les circonvolutions des régions externes des lobes cérébraux, formant une surface onduleuse, hémisphérique, dans son ensemble (pl. XXIII, fig. 1 et 2), donnent naissance à une multitude de fibrilles blanches, dirigées toutes de haut en bas et de dehors en dedans, sous forme de fascicules curvilignes; celles qui viennent des régions les plus antérieures du segment médian, sont seulement légèrement obliques d'avant en arrière (pl. XXIV et pl. IV, fig. 3 [7]).

Ces fibres convergentes médianes, dont la direction est plus ou moins infléchie, suivant leur point d'émergence (une fois qu'elles ont été abandonnées par les fibrilles commissurantes (pl. XXIII, fig. 1 et 2 [2, 2′]) qui s'en séparent sous des inclinaisons variées), prennent de plus en plus une direction nettement convergente. Elles se juxtaposent, en suivant une direction générale commune (pl. XXIV, fig. 1 et 2, et pl. XXV [1, 1′]), et vont, sous forme de fascicules isolés (après avoir traversé de part en part une mince languette de substance grise du corps strié qui se prolonge jusque vers les régions les plus postérieures de la couche optique), se

avec la substance grise des corps genouillés qui sont immédiatement sous-jacents. Ceux-ci ne sont uniquement destinés (ainsi que tous les autres amas ganglionnaires homologues) qu'à recevoir les fibres afférentes propres, qui viennent s'y répartir, sans devenir, par une exception étrange, une source d'irradiation de fibres nouvelles directement disséminées vers la périphérie cérébrale.

grouper, sous l'aspect de fascicules isolés, au pourtour de la région externe de cette même couche optique (pl. XXVIII, fig. 2).

Il est à noter que ces fascicules semblent affecter dans leur mode de répartition centrale, les mêmes rapports généraux qu'ils ont à leur point d'émergence à la périphérie. Ainsi ceux qui viennent des circonvolutions supérieures, sont implantés au-dessus de ceux qui émergent de la substance grise des circonvolutions situées sur un plan inférieur; ceux qui émergent des circonvolutions les plus excentriques, se trouvent pareillement implantés dans une situation concordante; de sorte qu'il résulte de cette juxtaposition successive des divers fascicules convergents, au pourtour de la région postéro-externe de la couche optique (pl. XXIII, fig. 2 [4, 4']), une série régulière de fascicules stratifiés les uns au-dessus des autres, au niveau de cette région, et reliant, sous l'apparence de fibrilles plus ou moins infléchies, les différents groupes de circonvolutions d'où ils émergent, avec les amas centraux de substance grise dont celles-ci se trouvent solidaires.

2° Les circonvolutions des régions inférieures et latérales du cerveau (constituant à elles seules la masse du lobe sphénoïdal) sont toutes reliées aux régions homologues de la couche optique, par une série de fibres curvilignes à direction ascendante.

Ces fibres, dont les plus antérieures avoisinent la portion réfléchie de la substance grise de l'hippocampe, naissent du sein de la substance corticale, sous l'aspect de filaments successifs, offrant, à leur moment d'émergence, un aspect denticulé des plus manifestes (pl. XXXIV [5]). Elles forment bientôt une série de fibrilles juxtaposées régulièrement, curvilignes, à direction antéro-postérieure d'autant plus prononcée, qu'elles proviennent de circonvolutions occupant une situation plus antérieure, par rapport à la masse commune. Ces fibrilles constituent ainsi la plus grande portion de la substance blanche qui forme les régions latérales inférieures; elles s'élèvent successivement toutes d'un mouvement uniformément ascendant, vers leur point central de destination. Elles s'implantent, dans la couche optique, au-dessous des fibres précédentes, sous l'aspect de fascicules isolés (pl. XXIII).

A mesure qu'elles s'élèvent et qu'elles se groupent successivement les unes à côté des autres, elles décrivent un parcours à direction curviligne, et limitent ainsi par leur présence la cavité,

réfléchie des ventricules latéraux qu'elles contribuent ainsi a constituter en partie (pl. XXIII et XXIV).

3° Les circonvolutions les plus internes appartenant au segment médian (celles qui correspondent à la face interne et supérieure des lobes cérébraux) sont constituées par une série d'ondulations, placées les unes au-dessus des autres, suivant un plan vertical, et sont d'autant plus amples et apparentes qu'elles occupent une situation plus élevée (pl. XXIII et XXIV; pl. XX, fig. 1).

Les fibres convergentes propres à cette région spéciale du cerveau sont presque toutes verticales descendantes. Elles sont légèrement infléchies sur elles-mêmes, et d'autant plus recourbées, qu'elles appartiennent aux circonvolutions les plus inférieures. Celles qui émergent des circonvolutions les plus culminantes de la région (pl. XXIII), se présentent sous l'aspect de fibrilles blanchâtres, régulièrement étalées, bientôt rapprochées les unes des autres, et groupées intimement, pour suivre une direction qui se rapproche sensiblement de la verticale. A ces fibres ainsi juxtaposées, viennent bientôt se joindre celles d'un plus court rayon, qui proviennent des circonvolutions sous-jacentes aux précédentes; puis enfin celles qui sont les plus fortement coudées sur elles-mêmes, et qui appartiennent aux circonvolutions les plus inférieures.

Ces fibrilles ainsi successivement disposées (dont l'ensemble fait suite aux fibrilles convergentes venues des régions externes des hémisphères) se rapprochent insensiblement des régions supérieures de la couche optique, et s'implantent régulièrement les unes à côté des autres, dans le même ordre qu'elles ont affecté à leur origine périphérique. Elles forment, par leur juxtaposition régulière la paroi externe de la cavité de l'étage supérieur des ventricules latéraux.

Les circonvolutions de l'insula qui sont sur les limites des régions moyennes et antérieures du cerveau, se trouvent reliées pareillement à la substance grise de la couche optique de la manière suivante :

Sur des coupes verticales (pl. XXIV et XXV [3, 3'], et pl. XXXIII) on peut constater l'existence d'une série de fibrilles blanches à leur point d'émergence, se dirigeant d'abord verticalement en haut, le long de la région externe du corps strié, puis réfléchies

bientôt brusquement sur elles-mêmes. Elles se coudent ainsi, de dehors en dedans, en forme de crochet, et se perdent au milieu de la série des fibres convergentes qui viennent des régions cérébrales antérieures.

§ 3. — **Région cérébrale antérieure** (pl. IV, fig. 3 [7, 8, 9, 10, 11, 12], et pl. XXVIII, fig. 2).

Le segment cérébral antérieur se trouve comprendre, outre une portion des circonvolutions de l'insula, la totalité des circonvolutions des lobes cérébraux antérieurs.

En comparant entre elles la série des coupes horizontales et verticales, intéressant les régions cérébrales antérieures, on peut reconnaître :

Que les dispositions générales signalées ailleurs se retrouvent ici avec les mêmes caractères : que les fibres cérébrales paraissent toutes obéir à un mouvement commun de convergence, qui les entraîne vers les régions antérieures de la couche optique du côté correspondant; et que leur direction générale peut être figurée par une série de fibres curvilignes, dirigées d'avant en arrière, et suivant les régions, de dehors en dedans ou de dedans en dehors, ou de haut en bas ou de bas en haut (pl. IV, fig. 3);

Que les fibres du système convergent et du système commissurant, confondues et mêlées à leur point d'émergence, se dissocient rapidement après un court trajet;

Que tandis que les fibres commissurantes se séparent de leurs fibres satellites, suivant une ligne courbe ascendante, à direction antéro-postérieure (pl. XXVIII, fig. 2 [E D]), pour s'incurver en arrière et en dedans, et passer dans l'hémisphère du côté opposé (pl. IV, fig. 3 [17, 18]), les fibres convergentes, au contraire, brusquement abandonnées, se dessinent nettement sous l'aspect de fascicules isolés et indépendants (pl. XXVIII, fig. 2 [K, H]);

Que chacun de ces fascicules, régulièrement stratifiés les uns au-dessus des autres, traverse isolément, de part en part, et dans une direction oblique d'avant en arrière et de dehors en dedans, la substance grise du corps strié (accumulée sur leur passage ici en beaucoup plus forte proportion qu'ailleurs), pour s'implanter

dans les régions correspondantes de la couche optique (pl. XXX, XXXI, XXXII, XXXIII);

Que la substance grise du corps strié se trouve ainsi, par le fait même de leur présence, segmentée en deux portions: une supérieure et interne (libre dans la cavité ventriculaire), c'est le noyau intra-ventriculaire; l'autre inférieure et externe, c'est le noyau extra-ventriculaire;

Que les fibres spinales antérieures épanouies en éventail au sein de cette même substance grise n'affectent avec les fibres convergentes antérieures que des rapports de contiguïté;

Qu'il n'existe par conséquent aucune fibre spinale irradiée dans les hémisphères cérébraux. L'admission d'une pareille manière de voir repose exclusivement sur l'apparence d'une fausse continuité entre les fibres spinales antérieures et les fibres convergentes antérieures (pl. II et pl. IV, fig. 3 [20]).

Nous allons successivement passer en revue : 1° la plupart des fibres convergentes venant des circonvolutions de la région externe qui constituent la portion convexe du lobe antérieur; puis, 2° celles qui ont leurs origines dans toute cette série de circonvolutions qui existent au niveau la région interne des lobes cérébraux antérieurs (pl. XXX, XXXI, XXXII et suiv.).

I. Les fibres convergentes appartenant à la portion la plus postérieure et externe du segment cérébral antérieur (pl. XXV et pl. IV, fig. 3) représentent, sous une apparence seulement plus accentuée, la série des fibres convergentes appartenant aux régions les plus antérieures du segment médian, avec lesquelles elles se continuent d'une façon tout à fait insensible. C'est, à peu de chose près, le même mode de groupement des éléments fibrillaires, si ce n'est que l'on commence à s'apercevoir que, par suite de l'éloignement progressif des points d'origine périphérique des fibres convergentes, celles-ci se groupent plus nettement en fascicules distincts, à mesure qu'elles se rapprochent des régions centrales.

Lorsque l'on poursuit l'étude du mode d'émergence et la direction des fibres appartenant au groupe des circonvolutions externes, dans les régions du cerveau de plus en plus antérieures, on s'aperçoit :

Que les fibres convergentes et les fibres commissurantes, con-

fondues dans leurs origines, et juxtaposées dans une grande partie de leur trajet, se dirigent simultanément d'abord, d'avant en arrière et de dehors en dedans; qu'elles parviennent ainsi groupées, au niveau de la ligne qui correspond à la limite externe du corps strié; puis qu'arrivées en ce point, elles se séparent insensiblement les unes des autres (pl. XXVI, XXVII, XXVIII; pl. II). Tandis que les fibres commissurantes abandonnent les précédentes sous des incidences variées, et affectant une direction sensiblement transversale, pour passer comme une série d'arcades accolées sur la ligne médiane (pl. XXX, XXXI, XXXII; les fibres convergentes, au contraire, devenues indépendantes et franchement isolées, se groupent en fascicules distincts, qui pénètrent séparément dans la masse même du corps strié, y décrivent un trajet élégamment spiroïde, et vont se perdre dans les parties les plus supérieures de la région antéro-externe des couches optiques (pl. XXVIII, fig. 2). Les fibres qui émergent des circonvolutions les plus élevées, décrivent, d'avant en arrière, des courbes (pl. IV, fig. 3 [7, 8, 9]) verticalement dirigées, puis elles s'infléchissent peu à peu sur elles-mêmes, en plongeant dans la substance grise du corps strié, et se superposent régulièrement, fascicules par fascicules, à mesure qu'elles arrivent des régions périphériques (pl. XXV, XXVI, XXVII).

Celles qui tirent leurs origines des circonvolutions franchement externes affectent, par rapport aux précédentes, une direction d'autant plus oblique qu'elles sont plus externes (pl. XXVII, fig. 1 [1, 1'] et fig. 2). Elles obéissent néanmoins aux mêmes tendances, se placent au-dessous des précédentes, et forment ainsi, par leur juxtaposition régulière, un faisceau unique, qui est la résultante commune de toutes les fibres antérieures, et qui est l'analogue (dans cette région antérieure du cerveau) du faisceau de même espèce, qui limite la paroi externe du ventricule latéral dans les régions postérieures (pl. XXXI [9]).

Quant aux fibres les plus antérieures, elles naissent de la même manière que les précédentes, et se présentent sous l'aspect de fibres curvilignes, régulièrement juxtaposées entre elles, et dirigées toutes directement d'avant en arrière (pl. IV, fig. 3 [10, 11]; pl. XXVIII, fig. 2 [E]).

Il est à noter que les fibres qui émergent des circonvolutions

les plus excentriques du segment cérébral antérieur, celles qui avoisinent les circonvolutions de l'insula (pl. XXXI), présentent une direction et une distribution tout à fait à part. Ainsi cette catégorie de fibres convergentes, loin d'aller s'implanter comme les homologues, dans les régions de la couche optique qui sont en regard des circonvolutions d'où elles émergent, se dirigent au contraire presque directement en arrière, sous l'apparence de fascicules antéro-postérieurs (pl. XXXI [5, 5']). Parallèles à la substance grise des circonvolutions de l'insula, elles traversent ainsi d'avant en arrière toute l'épaisseur de la substance grise du corps strié, qu'elles longent dans sa portion supérieure, et vont en définitive se distribuer dans les régions les plus postérieures de la couche optique. Ces fibres établissent donc la solidarité des régions antérieures du cerveau avec les régions postérieures de la couche optique.

II. Les fibres convergentes qui émergent des circonvolutions les plus internes des régions antérieures, s'infléchissent ainsi que la substance grise d'où elles proviennent, suivant une ligne courbe continue, dirigée dans le sens antéro-postérieur, dont la direction est indiquée par le mouvement général de réflexion en avant et en bas, que présentent les fibres commissurantes prises en masse (pl. IV, fig. 3 [17, 18]).

Les fibres convergentes émanées des circonvolutions qui avoisinent la scissure médiane du cerveau, doivent donc être ici partagées en deux groupes : le premier groupe comprend l'ensemble des fibres convergentes internes les plus antérieures, nées des circonvolutions placées au-dessus du point de réflexion antérieure du corps calleux. Leur direction est indiquée fig. 3 pl. IV [13]). Le second groupe comprend l'ensemble des fibres convergentes internes les plus antérieures nées des circonvolutions qui sont situées au-dessous du point de réflexion antérieure du corps calleux.

1° Les fibres du premier groupe se rapprochent sensiblement (au point de vue de leur direction) des fibres qui émergent des circonvolutions antérieures et externes, à côté desquelles elles se trouvent juxtaposées (pl. XXVII, XXVIII).

Celles qui appartiennent aux circonvolutions les plus élevées se dirigent directement en arrière et en dedans ; celles qui appartien-

nent aux circonvolutions sous-jacentes se placent au-dessous des précédents (pl. XXVIII, fig. 2). Les fibrilles commissurantes, qui sont très-accentuées dans ces régions, se séparent d'elles, après un court trajet; de sorte qu'elles se dessinent alors nettement, sous l'apparence de fascicules isolés, groupés suivant une ligne d'alignement uniforme, au niveau des régions externes du corps strié, et apparaissent, à mesure qu'ils se trouvent devenir libres (sur des coupes verticales) sous l'apparence d'une section triangulaire (pl. XXVII, fig. 1 [4, 4]; fig. 2 [5, 5]; *id.*, pl. XXVIII, fig. 1) occupant les régions supérieures et externes de la substance grise du corps strié.

2° Les fibres du second groupe ont un trajet moins compliqué; elles sont aussi moins nombreuses. Nées des circonvolutions internes les plus inférieures, elles se redressent en haut plus ou moins brusquement (pl. XXVII, fig. 1 [6, 6']), se séparent des fibres commissurantes qui leur sont accolées, et se dirigent, sous forme de fascicules (à parcours d'autant moins prolongé qu'ils émanent de circonvolutions plus rapprochées de la couche optique), directement vers le lieu de leur destination, en traversant comme leurs homologues, les portions les plus inférieures de la substance grise du corps strié (pl. XXXIV [1, 1'], et pl. XXVIII, fig. 2).

D'après cet aperçu général de la distribution des fibres convergentes cérébrales antérieures, il est permis de voir :

Que, nées des points les plus opposés de la substance grise de la périphérie cérébrale, elles convergent toutes avec régularité vers le noyau central de substance grise, qui est leur centre commun de convergence;

Que, dans la manière dont elles se groupent pour gagner les couches optiques, elles se disposent avec ordre; ainsi les fibres qui émergent des circonvolutions internes, se dirigent en arrière et en dedans, celles qui émergent des circonvolutions externes, se dirigent en arrière et en dedans parallèlement; celles qui viennent des circonvolutions supérieures, en arrière et en bas; celles qui viennent des circonvolutions inférieures, en arrière et en haut. Il résulte donc de cette agglomération successive de fibres nerveuses, venant converger dans un même point et s'ali-

gner suivant une seule et même direction, une véritable stratification régulière de fascicules occupant les régions externes des corps striés, et représentant l'ensemble de toutes les fibres convergentes des régions cérébrales antérieures (pl. XXVII, fig. 2 [4], et pl. XXVII, fig. 1 [4]).

ARTICLE PREMIER.

DISTRIBUTION CENTRALE DES FIBRES DU SYSTÈME CONVERGENT SUPÉRIEUR.

Parties de tous les points de différentes régions de la périphérie corticale, toutes les fibres cérébrales convergentes se groupent au pourtour de la couche optique (pl. I, fig. 1 [1, 2, 3, 4]; pl. IV, fig. 2 et 3, et pl. XXVIII, fig. 2). Arrivées à ce moment de leur parcours, elles se juxtaposent régulièrement les unes à côté des autres, et conservent entre elles, dans leur mode de distribution centrale, les mêmes rapports réciproques qu'elles avaient à leur émergence, à la périphérie. Ainsi, les fibres qui viennent des régions postérieures occupent les régions postérieures de la couche optique ; celles qui viennent des régions antérieures, sont dans une situation analogue ; celles qui appartiennent aux circonvolutions supérieures des régions externes, s'implantent dans les régions homologues de la couche optique ; celles enfin qui viennent des régions externes et inférieures, se répartissent pareillement dans les régions les plus inférieures de chaque couche optique.

Une fois implantées les uns à côté des autres, sur toute la surface externe de la couche optique comme une série de rayons, les fascicules convergents, continuant leur direction première, obéissent bientôt à deux modes de distribution :

1° Les uns, et c'est la plus forte partie, continuant leur trajet centripète, plongent dans l'épaisseur de la couche optique, et se mettent ainsi en rapport avec les divers dépôts de substance grise de nature différente qui s'y trouvent agglomérés.

2° Les autres, en proportion bien moindre, ne pénètrent pas dans l'épaisseur de la couche optique. Ils ne font que s'accoler successivement à ses régions externe et inférieure ; puis, après avoir ainsi décrit un trajet spiroïde plus ou moins étendu (dirigé de haut en bas et de dehors en dedans), se réfléchissent brusquement sur eux-mêmes, au niveau du sillon de séparation de

la couche optique et du corps strié, et vont ultérieurement se distribuer (sous forme de fibrilles grisâtres incurvées) au sein même de la substance grise du corps strié, qu'ils relient ainsi médiatement à celle de la périphérie corticale (pl. I, fig. 3; pl. IV, fig. 3).

§ 1er. — **Fibres destinées à la couche optique** (pl. I, fig. 1, et pl. II, et IV, fig. 3).

Les fibres du premier groupe, au moment où elles pénètrent dans la couche optique, cessent d'être régulièrement disposées en fascicules distincts. Elles se dissocient insensiblement entre elles et se placent régulièrement les unes à côté des autres, en présentant une disposition comparable (au point de vue de leur manière d'être et de leur amincissement) à l'aspect que présentent les fibres du nerf optique, une fois qu'elles ont perforé la paroi postérieure de la sclérotique.

Elles apparaissent alors, sous l'aspect de filaments (pl. I, fig. 1; pl. XIII, fig. 1; pl. XII, fig. 2 et 3) parallèles, qui décrivent, dans une direction légèrement convergente, une série de lignes plus ou moins élégamment disposées. Au bout d'un certain temps, cette série de fibrilles convergentes (à mesure qu'elles se rapprochent des régions les plus centrales) paraît successivement s'épuiser, et entre ainsi en rapport avec les diverses agglomérations de cellules nerveuses, qui constituent les divers *centres* de la couche optique.

Les unes, en effet, semblent s'amortir au milieu même de la substance grise des *centres* de la couche optique; les autres, au contraire, poursuivant leur trajet centripète à travers la substance grise des divers *centres* qu'elles traversent ainsi de part en part (de dehors en dedans), vont se perdre dans ces traînées de substance grise spéciale, qui tapissent les parois du troisième ventricule (lesquelles ne sont, ainsi que nous l'avons indiqué déjà, page 71 et suivantes, qu'une élongation, au milieu de la masse encéphalique, de la substance grise centrale de l'axe spinal) (1) (pl. I, fig. 1, et pl. XVII, fig. 1).

(1) Je n'ai pas encore pu déterminer d'une façon suffisamment précise la proportion des fibres convergentes amorties dans les centres de la couche optique, par rap-

Quels que soient les rapports ultérieurs que ces groupes de fibrilles convergentes affectent avec les diverses agglomérations de substance grise ambiante, ce qui intéresse le plus, au point de vue de leurs rapports particuliers avec chacune d'elles, c'est la connaissance exacte de leur mode de répartition.

Tant que les fibrilles convergentes sont encore facilement perceptibles (c'est-à-dire dans cette portion de leur parcours qui commence au moment de leur immersion au sein de la couche optique) (pl. I et pl. XIII, fig. 1), elles apparaissent sous l'aspect de filaments blanchâtres, insensiblement rapprochés les uns des autres par leur extrémité centrale, et répartis inégalement dans les différents amas de substance grise dont se compose la couche optique.

Les *centres* auxquels elles aboutissent, occupant des plans différents, et se trouvant orientés d'une manière inégale vers les différents points de la périphérie corticale, il en résulte que les fibrilles convergentes qui vont s'y répartir, sont, d'une manière concordante, étagées les unes par rapport aux autres sur des plans différents; et que, de plus, elles se croisent sous des inclinaisons variées (pl. IV, fig. 3). Quoiqu'il soit, la plupart du temps, très-difficile de suivre les fibres cérébrales dans toute leur continuité (depuis leur émergence au sein de la substance corticale jusqu'à leur point central de convergence), on peut cependant, en les considérant par groupes successifs, les délimiter ainsi d'une manière approximative, et arriver à dire :

Que les fibres qui émergent des régions antérieures, externes et supérieures, de la substance grise corticale, une fois arrivées dans la couche optique, vont se perdre principalement (sans entrer en

port au nombre de celles qui gagnent les traînées de substance grise de la région centrale. S'il faut se prononcer en vertu de faits analogues, la considération du mode de répartition centrale des fibres convergentes de l'hippocampe (qui sont toutes en rapport, à leur mouvement d'immersion) avec la substance grise centrale (pl. XXI, fig. 7), me porte à admettre : que les autres fibres convergentes doivent obéir au même mode de répartition, et qu'il pourrait bien se faire qu'au moins la plus grande partie d'entre elles fût destinée à entrer en connexion avec ces dernières régions de la substance grise du troisième ventricule, lesquelles se trouvent plus particulièrement en rapport de continuité avec la substance même de chacun des différents *centres* de la couche optique (pl. X, fig. 3 [14, 14']; pl. XI, fig. 1; pl. XVII, fig. 2).

connexion avec le *centre* antérieur dont elles côtoient les limites externes) (1) au sein de la masse même du *centre* moyen qui leur est spécialement affecté (2) (pl. IV, fig. 3; pl. I, fig. 1; pl. XXX [11, 11']);

Que le *centre* médian, qui occupe parmi ses congénères la situation la plus profonde et en même temps la plus centrale, se trouve être le point commun d'aboutissement d'une série de fibrilles rayonnées, émergées également de toutes les régions de la périphérie corticale (pl. IV, fig. 3; pl. XII, fig. 3 [3]; pl. XXXII [12 et 12']). Et qu'ainsi il existe pour les éléments du système convergent supérieur, aussi bien que pour ceux du système convergent inférieur, des localisations bien nettement circonscrites, au moment où ils se répartissent dans les régions les plus centrales du système nerveux.

Les fibres spéciales, qui sont plus particulièrement en rapport avec les traînées longitudinales de la substance grise du troisième ventricule, m'ont jusqu'ici paru surtout manifestes au niveau de la région de la commissure grise (pl. XV, fig. 1). Cette catégorie d'éléments nerveux convergents se présente à ce moment sous l'aspect de filaments grisâtres curvilignes, dirigés obliquement de haut en bas et de dehors en dedans. Isolées d'abord entre elles, au niveau de la région externe des couches optiques, les fibrilles qui les constituent, s'accolent successivement les unes avec les autres, à l'aide d'anastomoses transversales, et arrivent bientôt à ne plus former qu'un lacis réticulé de fibres grises, en continuité de substance avec celle qui tapisse la paroi du troisième ventricule (pl. XVII, fig. 2), dont elles ne semblent être qu'une émanation directe (3).

(1) Le centre antérieur de la couche optique m'a paru, jusqu'à présent, ne pas recevoir de fibres convergentes directes (pl. XXX et XXXI). Nous verrons plus loin, quels sont les rapports qui le rattachent médiatement à l'hippocampe (pl. XXI, fig. 7).

(2) Nous verrons dans l'étude des faits pathologiques, que ces mêmes régions de la périphérie corticale, antérieures et externes, qui reçoivent les expansions directes irradiées des centres moyens de la couche optique (lesquels se trouvent particulièrement affectés à la transmission des impressions visuelles), sont précisément celles dont les désorganisations déterminent le plus souvent l'amaurose.

(3) Il est probable que chaque région de la périphérie corticale est reliée sem-

Le mode de terminaison de ces deux variétés de fibrilles convergentes, et les détails relatifs à leur connexion, soit avec les cellules des *centres*, soit avec celles de la région centrale grise, sont encore très-difficiles à préciser. Ce qu'il m'a été seulement possible de constater jusqu'à présent (soit à l'aide de pièces fraîches, soit à l'aide de pièces durcies et rendues transparentes), c'est :

Que les fascicules de fibres convergentes, une fois qu'ils ont pénétré dans l'intérieur même de la couche optique, deviennent rapidement grisâtres, par suite de l'amincissement progressif de leurs fibrilles; que ces fibrilles, à mesure qu'elles progressent, arrivent bientôt à former par leurs anastomoses fréquentes, un lacis plexiforme dont les mailles (inclinées suivant leur grand diamètre en dedans et en bas) deviennent d'autant plus serrées, que les fibres qui les circonscrivent sont plus rapprochées de leur moment d'immersion (pl. XVII, fig. 1 [5, 5′]);

Que ces fibres grises ainsi anastomosées rencontrent bientôt sur leur passage différents groupes de cellules, disposées pareillement en lacis plexiformes; et que c'est ainsi que se trouvent effectués les rapports réciproques ultimes des fibres convergentes supérieures avec les divers amas de substance grise des *centres* de la couche optique (*id.*, fig. 3 et 4).

Le mode de connexion des fibres grises convergentes avec la substance grise centrale du troisième ventricule présente de grandes analogies avec les dispositions que nous venons de signaler pour les fibres spéciales qui s'amortissent dans la substance grise des *centres* de la couche optique.

Ces fibres grises spéciales, à mesure qu'elles se rapprochent de la région centrale grise, s'amincissent de plus en plus; elles rencontrent à des hauteurs variables différentes agglomérations de cellules disposées en lacis plexiformes. Elles se confondent avec les prolongements qui en émergent, et se trouvent ainsi en continuité immédiate avec les éléments propres qui constituent la substance grise du troisième ventricule (pl. XVII, fig. 2).

blablement à la substance grise centrale de l'axe, à l'aide d'une série de fibres grises analogues aux précédentes; je n'ai pu jusqu'ici constater cet apport de fibres spéciales, que pour les régions moyennes et antérieures de la périphérie corticale, la direction et les rapports de fibres homologues des régions postérieures m'ont semblé encore plus difficiles à préciser.

Elles se distribuent séparément, et d'une manière indépendante, tout le long des bords latéraux de la substance grise centrale, tapissant les parois du troisième ventricule (pl. XXXII et XXXIII).

§ 2. — **Fibres destinées au corps strié (fibres cortico-striées).**

Nous avons dit déjà (pages 10 et 183), que parmi les nombreux fascicules convergents juxtaposés au pourtour de la couche optique, il existe une catégorie de fibres (peu abondantes, il est vrai, eu égard à la masse générale des autres fibres) qui, loin de s'amortir comme leurs précédentes, au sein des différents dépôts de substance grise de la couche optique, allaient, accolées aux régions externes et inférieures de ces mêmes couches optiques, se distribuer au sein de la substance grise du corps strié (pl. I, fig. 3).

Ces fibres spéciales, véritables traits d'union interposés entre la substance grise corticale des régions d'où elles émergent, et celle du corps strié où elles aboutissent, sont confondues avec l'ensemble des fibres convergentes supérieures, pendant une grande partie de leur trajet. Elles ont avec elles une origine commune à la périphérie; elles affectent les mêmes rapports généraux et la même direction que leurs congénères (à côté desquelles elles sont constamment juxtaposées), aussi n'est-ce que dans un moment limité de leur long parcours, lorsque les premières les abandonnent pour plonger isolément au sein de la couche optique, qu'elles deviennent alors tout à coup apparentes, et peuvent ainsi être surprises au moment de leur réflexion.

C'est principalement à l'aide de coupes verticales du cerveau, intéressant les régions les plus antérieures de la couche optique (au niveau du sillon de séparation qui existe entre elle et le corps strié), que l'on peut constater la présence de cette catégorie de fibres. On voit alors, en étudiant la pièce dans le sens de leur direction, c'est-à-dire d'avant en arrière (pl. XXIV, fig. 2 [8, 8']) :

Que, au niveau de la région la plus antérieure de la couche optique, en dehors de la région de substance grise centrale, il existe une série de fibrilles grisâtres recourbées sur elles-

mêmes, et dirigées toutes de dedans en dehors et d'arrière en avant;

Que ces fibrilles, éparpillées au sein de la substance grise du corps strié, sont continues avec les fibres blanches convergentes qui abordent à la région externe de la couche optique (pl. XXIV, fig. 2) ;

Qu'elles limitent la région inférieure de la couche optique, à laquelle elles sont appliquées, sous l'aspect de bandelettes blanchâtres fasciculées (pl. XVII, fig. 1 [9, 9′], et pl. XXIV, fig. 1 [11]);

Qu'à mesure que l'on s'avance, en étudiant cette région spéciale du cerveau, d'avant en arrière, à l'aide de coupes verticales, on voit que si l'abondance des fibres incurvées sur elles-mêmes est à son maximum au niveau de la région antérieure de la couche optique, elle va progressivement en diminuant, à mesure qu'on les recherche vers les régions postérieures de la couche optique, où elles ont cessé d'apparaître (pl. XXIV, fig. 2);

Que, par conséquent, on peut les considérer comme réunies toutes en bouquet au niveau de la région antérieure de la couche optique, et que c'est à partir de ce point qu'elles se répartissent au sein de la substance grise du corps strié (pl. I, fig. 3);

Que la considération de leur moment d'apparition (au niveau de la région externe de la couche optique) et de leur point d'arrivée (dans la substance grise du corps strié) autorise à admettre : qu'elles sont réfléchies sur elles-mêmes, dirigées d'arrière en avant et de dedans en dehors; et que leur direction générale doit être celle d'une fibre spiroïde incurvée sur elle-même en deux fois successives ;

Enfin, qu'elles se trouvent, au moment, de leur immersion au sein de la substance grise du corps strié, groupées en trois fascicules, disposés concentriquement et recourbés sous forme de crochets verticaux, au niveau de la région où les fibres spinales et les fibres cérébelleuses pédonculaires s'éparpillent dans la substance grise du corps strié.

Que deviennent maintenant ces fibres? quels rapports affectent-elles avec les fibres spinales, avec les fibres cérébelleuses et avec les cellules de la substance grise du corps strié? Se perdent-elles

indistinctement, au milieu des réseaux des fibres spinales ascendantes qui s'éparpillent dans le corps strié? ou bien sont-elles destinées, au dernier terme de leur parcours, à se trouver en continuité avec un des prolongements des grosses cellules du corps strié, tandis que les fibres spinales se confondraient avec les autres, et que les dernières expansions cérébelleuses se grouperaient sur la paroi même de ces grosses cellules? Sont-elles destinées à compléter, comme troisième appoint, cette espèce de *trilogie* dont les éléments du corps strié fournissent (jusqu'ici idéalement) l'expansion anatomique complète? Ce sont là autant d'hypothèses, appuyées il est vrai sur quelques vraisemblances, mais dont il appartiendra seulement aux recherches ultérieures d'apprécier la valeur (pl. IV, fig. 5).

Ces fibres spéciales, qui sont, à proprement parler, de véritables fibres afférentes du corps strié, sont d'autant plus abondantes chez les vertébrés, que la masse du corps strié dans laquelle elles se répartissent, est aussi plus considérable. L'encéphale des oiseaux, dans lequel le volume du corps strié acquiert des dimensions disproportionnées par rapport à la masse de la substance corticale (comparé à celui des vertébrés supérieurs qui présentent, au contraire, une atrophie relative du corps strié par rapport à la masse de la substance corticale), est remarquable par la netteté toute particulière avec laquelle se dessine l'ensemble des fibres cortico-striées. On voit, en effet, en écartant légèrement les deux lobes cérébraux, que ces fibres émergent isolément de la substance corticale (pl. XXXIX, fig. 21 [3] et 20 [1]), se condensent sous l'aspect de fascicules triangulaires à sommet inférieur, et se réfléchissent ensuite directement, sous forme de fibrilles épanouies en bouquets divergents, au sein même de la substance du corps strié (fig. 22 [3]; fig. 27 [7]).

§ 3. — **Fibres convergentes de l'hippocampe** (pl. IV, fig. 2 et 3).

A. — La substance grise de l'hippocampe, comme celle de toutes les autres circonvolutions, est rattachée aux régions centrales de la masse encéphalique par un système spécial de fibres conver-

gentes : seulement, cette série de fibres propres à l'hippocampe, émergeant d'une circonvolution qui est située excentriquement (en dehors de la masse commuue), se trouvent, eu égard à leur direction et à leur distribution dans les régions centrales, occuper pareillement une place excentrique, relativement aux autres fibres du système convergent. L'hippocampe et son système de fibres convergentes paraissent être des appareils nerveux surnuméraires, tardivement rattachés à l'ensemble, et réflétant, dans tous leurs détails, le cachet spécial d'*excentricité* qui caractérise cette circonvolution.

La substance grise de l'hippocampe, représentant une lame de substance nerveuse enroulée sur elle-même, il en résulte :

Que les fibres blanches qui en émergent, suivent parallèlement un parcours spiroïde (pl. XXI, fig. 1, 2, 3) ; qu'elles se détachent successivement des réseaux de cellules de la substance corticale, sous l'aspect de fibrilles curvilignes contournées en spirales, et qu'elles vont, par leur juxtaposition régulière, constituer, en définitive, une bandelette aplatie, à direction ascendante (corps bordant), étalée en forme de fascicule curviligne, au niveau de la région interne de la grande fente cérébrale (pl. XXXIV, [6, 6']).

Ces filaments convergents, dirigés à mesure qu'ils émergent de la substance grise, d'avant en arrière et de bas en haut, sont confondus avec les fibres commissurantes propres à l'hippocampe, qui s'en séparent bientôt (comme toutes les autres fibres de la même espèce, dans une direction transversale), au niveau de la région postérieure du corps calleux (pl. IV, fig. 3). Ils se trouvent bientôt, devenus libres, accolés à ceux du côté opposé vers lesquels ils se dirigent, sans cependant se confondre avec eux. Ils apparaissent alors, sous l'aspect de deux bandelettes parallèles, juxtaposées et élégamment incurvées en voûte, qui, changeant insensiblement de direction, se portent directement en avant, dans le sens antéro-postérieur (au-dessus de la région supérieure de la couche optique, et au-dessous de la portion moyenne du corps calleux), en affectant peu à peu une forme cylindroïde (piliers de la voûte). Arrivées au niveau de l'extrémité supérieure de la cloison, elles s'incurvent directement de haut en bas, en décrivant une

courbe à convexité antérieure qui embrasse la saillie de la région antérieure des couches optiques correspondantes, s'abaissent peu à peu, plongent verticalement à travers l'accumulation de substance grise qui existe au niveau de la cloison (pl. XXXII [15, 15']), et présentent bientôt une dissociation rapide de leurs éléments constitutifs (pl. XXI, fig. 7).

La majeure partie des fibres convergentes de l'hippocampe (qui représente la presque totalité des fibrilles des piliers de la voûte), continuant la direction primitive, se porte obliquement de haut en bas et d'avant en arrière, à travers l'épaisseur de la substance grise de la région centrale, qu'elles parcourent ainsi obliquement (pl. XXI, fig. 7 [10]). Ces fibrilles cessent bientôt d'être agglomérées les unes à côté des autres ; elles s'épuisent peu à peu, au milieu de la substance grise ambiante, et vont, en définitive, se disséminer sous forme de filaments radiculaires divergents, au niveau de l'hémisphère postérieur des tubercules mamillaires du côté correspondant (pl. XXXIV [14, 14']). Là elles entrent en rapport avec les fibres inférieures du fascicule de Vicq d'Azyr, émanées de la substance grise du centre antérieur de la couche optique, et disséminées, sous forme de filaments au sein de la masse même des tubercules mamillaires (pl. XXIV, fig. 1 [14]).

Chemin faisant, les fibres convergentes de l'hippocampe abandonnent, avant de s'épuiser dans les régions centrales, une série de filaments fibrillaires, qui sont répartis en différentes directions :

1° Les uns se portent en avant; ils se séparent de la masse commune fasciculée, au moment où les piliers se réfléchissent de haut en bas, et vont se distribuer, sous des incidences variées, au milieu des réseaux de cellules nerveuses qui existent sur les parties latérales et inférieures de la cloison transparente (pl. XXXII [11, 11']). Ils sont directement en connexion, en ce point de leur parcours, avec les irradiations centrales des fibrilles grises de la racine interne du tronc de l'olfactif (pl. XXI, fig. 7 [13, 17]).

2° Les autres, dirigés dans le même sens, se présentent sous l'aspect de fibrilles grisâtres (pl. XXV [10, 10']), séparées de la masse commune au moment où les piliers plongent dans la substance grise de la région centrale. Elles se dirigent obliquement, de

haut en bas et de dedans en dehors, se recourbent sur elles-mêmes en forme de crochets verticaux; et vont ainsi apporter, à la substance grise du corps strié, au sein de laquelle elles s'amortissent (parallèlement avec les fibres de même ordre émanées des autres régions de la périphérie cérébrale), leur contingent propre des fibres cortico-striées (pl. XXI, fig. 7 [12]).

3° Un troisième groupe d'éléments fibrillaires, appartenant au fascicule des fibres convergentes de l'hippocampe, s'en sépare, au niveau des mêmes points où les autres se sont déjà dissociés.

Ces fibres, qui ont une direction antéro-postérieure, et qui constituent une portion des fibres des pédoncules antérieurs du *conarium* (pl. XXIX [9, 9']); se portent toutes, en se coudant, au niveau de la région antérieure de la couche optique (là où les fibres des piliers affleurent cette même région), immédiatement en arrière, sous l'aspect de *tractus* blanchâtres. Elles s'accolent sur les parois internes et supérieures du troisième ventricule; se dirigent ainsi directement en arrière, accolées aux fibrilles blanches qui émanent du centre antérieur, dont elles partagent la direction, et gagnent l'amas de la substance grise isolé, qui constitue le *conarium*, dans l'épaisseur duquel elles pénètrent, soit directement, soit après s'être entrecroisées en sautoir, avec celles du côté opposé (pl. XXX [16, 16']; pl. XII, fig. 4).

Il est à noter que le *conarium*, qui représente chez l'homme adulte une masse unique et coalescente sur la ligne médiane, est, au contraire, bilobé dans les périodes embryonnaires, d'une façon transitoire, et, chez certaines espèces animales, d'une façon permanente (pl. XXXIX, fig. 16 [4]; fig. 2 et 13; pl. XL, fig. 34 [*d*]). Il constitue un amas central de substance grise, destiné à recevoir une portion des fibres convergentes de l'hippocampe, au même titre que la substance grise des tubercules mamillaires, qui est bilobée pareillement, en reçoit une autre. Au point de vue de leurs significations réciproques, la substance grise du *conarium*, si on la suppose bilobée (comme elle l'est en effet chez l'embryon et chez certaines espèces animales), et la substance grise des tubercules mamillaires, sont donc deux amas centraux homologues, destinés à recevoir tous les deux la plus grande portion des fibres venues de la substance corticale de l'hippocampe.

B. — La petite bandelette de substance cendrée, qui fait partie de la substance même de l'hippocampe, et que l'on désigne sous le nom de *corps godronné*, se trouve pareillement reliée aux régions centrales de la masse cérébrale, par un système spécial de fibres nerveuses bien nettement isolées.

En suivant, en effet, de haut en bas la direction de cet amas linéaire de substance grise (pl. XXI, fig. 7), on voit qu'il se continue directement avec une série de fibres blanches qui contournent, d'arrière en avant et de bas en haut, le bourrelet postérieur du corps calleux, et que l'on décrit habituellement, sous le nom de *tractus de Lancisi*. Ces tractus de fibrilles juxtaposées s'élèvent sur la région supérieure du corps calleux, et se dirigent dans le sens antéro-postérieur, directement en avant, parallèlement à la direction des fibres convergentes de l'hippocampe au-dessus desquelles ils sont superposés, et dont ils sont séparés par toute l'épaisseur de la portion moyenne du corps calleux (pl. XXIX [13, 13']). Ils se réfléchissent avec lui de haut en bas, se dirigent ensuite d'avant en arrière, et vont se perdre en se rapprochant l'un de l'autre, et en passant insensiblement à l'état de fibrilles grisâtres, dans l'amas de substance grise qui existe au niveau de la portion inférieure de la cloison (pl. XV, fig. 1 [5]), un peu en avant de celle des tubercules mamillaires, qui est vraisemblablement en rapport de continuité avec cette dernière (pl. XXI, fig. 7 [21, 17]).

Il ressort de cette disposition que la substance grise de l'hippocampe et celle du corps godronné, qui affectent à la périphérie corticale des rapports intimes de continuité, se trouvent pareillement, dans les régions centrales du système nerveux, conserver les mêmes connexions intimes, puisque les deux systèmes de fibres convergentes qui les y rattachent, se trouvent juxtaposés et presque solidairement associés dans ces mêmes régions.

Il résulte donc de tout ceci :

Que la substance grise de l'hippocampe est, comme celle de toutes les autres circonvolutions, rattachée à la substance grise des régions centrales du système nerveux ;

Que ses fibres convergentes qui vont se perdre dans les régions

grises inférieures du troisième ventricule, sont les analogues de cette série de fibres qui, émanées des autres circonvolutions cérébrales, vont directement se mettre en rapport avec les traînées de la substance grise centrale, tapissant les parois inférieures et internes de ce troisième ventricule;

Que la substance grise des tubercules mamillaires et celle du conarium sont des amas centraux de réception homologues, propres aux fibres convergentes de l'hippocampe. Ces deux amas centraux (identiques au point de vue de leur destination) ne sont dissemblables chez l'homme, que parce que l'un d'eux, le conarium, bilobé chez l'embryon humain et chez certaines espèces (et bilatéral par conséquent), se trouve coalescent, et par suite, médian chez l'homme adulte : le conarium représente donc, pour les fibres convergentes de l'hippocampe, des tubercules mamillaires postérieurs;

Que les caractères d'*excentricité* qui appartiennent à la substance grise périphérique de l'hippocampe, se retrouvent pareillement dans l'examen comparatif des régions centrales de réception, avec lesquelles elle est solidairement associée. La substance grise de la cloison, celle des tubercules mamillaires, celle du conarium, celle même du centre antérieur, sont autant de dépôts centraux isolés de la masse commune, et situés comme la substance corticale avec laquelle ils sont en connexion, *hors rang;*

Que les fibres convergentes de l'hippocampe ne se trouvent pas en rapport direct (ainsi que celles qui émanent des autres circonvolutions cérébrales) avec des amas de substance grise isolés dans l'intérieur de la couche optique. Nous verrons du reste plus loin, page 202, par quel artifice cette exception apparente se trouve éludée, et comment cette circonvolution se trouve aussi, médiatement il est vrai, rattachée à un amas spécial de substance grise appartenant à la couche optique;

Enfin, qu'elle envoie, comme les autres circonvolutions, son contingent de fibrilles (fibres cortico-striées) à la substance grise du corps strié; et que, par conséquent, elle se trouve associée, conjointement avec tous les autres départements de la périphérie corticale, soit à la substance grise de la couche optique, soit à celle du corps strié.

ARTICLE II.

DE LA COUCHE OPTIQUE.

La couche optique représente le centre commun, le *récepteur* unique, dans lequel la plupart des fibres du système convergent inférieur (émanées des divers plexus sensoriels périphériques) et la plupart des fibres du système convergent supérieur (émergées de la périphérie cérébrale) viennent successivement s'amortir et se combiner les unes avec les autres (pl. I et II).

Ces deux grands systèmes de fibres nerveuses, partis des pôles les plus opposés de l'organisme et conjugués mutuellement dans les départements spéciaux des régions centrales vers lesquelles ils convergent, représentent, par rapport à la couche optique, deux groupes de conducteurs nerveux à signification physiologique bien différente. Tandis, en effet, que les fibres du système convergent inférieur servent de traits d'union entre les expansions terminales des nerfs sensoriels, et jouent à ce point de vue le rôle de conducteurs centripètes; celles du système convergent supérieur, au contraire, interposées entre les régions centrales (où les fibres précédentes viennent se disséminer) et les régions de la périphérie cérébrales, peuvent être assimilées à une série de conducteurs centrifuges (pl. IV, fig. 2 et 3); aussi nous trouvons-nous amenés à considérer la couche optique, dans ses rapports d'ensemble avec les fibres de l'un et de l'autre système, comme *une véritable intumescence ganglionnaire*, à départements multiples, possédant, comme tous les autres amas ganglionnaires, un système de fibres *afférentes*, représentées par les fibres du système convergent inférieur (fibres du côté droit de la figure 1, pl. I), et un système de fibres *efférentes* bien déterminées, dont l'ensemble des fibres convergentes supérieures peut être considéré comme la représentation (fibres du côté gauche de la même figure, pl. II).

Nous connaissons déjà les fibres de l'un et de l'autre système; il nous reste à étudier maintenant la couche optique elle-même.

L'amas de substance grise que l'on désigne sous le nom de *couche optique*, représente assez bien la forme d'un ovoïde recourbé sur lui-même, suivant son grand axe, dirigé dans

le sens antéro-postérieur, et à grosse extrémité tournée en arrière (pl. XXIX). Sur des séries de coupes horizontales, la couche optique se présente à peu près sous l'aspect d'un triangle rectangle (pl. XXX et XXXII) : un côté est représenté par la paroi interne du troisième ventricule; un autre par une droite allant transversalement de la commissure postérieure à la substance grise des corps genouillés; la ligne qui joint les extrémités externe et antérieure de ces deux droites, et qui est la plus étendue des trois, représente la limite externe de la couche optique.

La direction de la couche optique est orientée de telle sorte, que c'est précisément par son côté externe le plus prolongé, et par celle de ses surfaces qui présente le plus grand développement, que l'immersion des fibres convergentes supérieures s'y effectue. Ses régions internes, en effet (qui correspondent à la cavité du troisième ventricule), ses régions supérieures, postérieures et antérieures (qui sont libres dans les diverses cavités des ventricules latéraux), sont complétement exemptes de connexions avec les fibres blanches cérébrales ambiantes. Sa région inférieure affecte encore des rapports intimes de voisinage avec les fibres antérieures spinales. En effet (pl. XXXIII et pl. XIII, fig. 1), au moment où les fibres spinales se disposent à pénétrer obliquement de bas en haut et de dedans en dehors, au sein de la substance grise du corps strié, elles s'étalent régulièrement en éventail, et s'appliquent au-devant de la région antéro-inférieure de la couche optique, à laquelle elles sont ainsi sous-jacentes. (Comparez pour ces rapports la planche II et pl. IV, fig. 3.) Les fibres pédonculaires cérébelleuses supérieures, les olives supérieures, et le système de fibres efférentes qui en émergent dans toutes les directions, ont encore avec ces mêmes régions antéro-inférieures, des rapports intimes excessivement importants et délicats à connaître, non-seulement au point de vue de l'anatomie normale, mais encore au point de vue de l'anatomie pathologique, et de l'appréciation exacte des différentes régions des centres nerveux intéressées, dans les cas de lésions des couches optiques (1).

(1) On comprend, du reste, combien il est indispensable de connaître, pour les recherches nécroscopiques, là où finit et là où commencent les couches optiques. Je ne saurais trop insister sur la nécessité de se rendre compte exactement de ces

L'intérieur de la masse même de la couche optique offre à considérer d'abord : 1° une série de petits amas de substance grise nettement isolés les uns des autres, jouant vis-à-vis des fibres, soit du système convergent inférieur, soit du système convergent supérieur, le rôle d'appareils centraux de réceptions ou de *centres;* et d'une autre part; 2° une *région centrale de substance grise*, disposée sous forme de deux *processus* antéro-postérieurs, le long des parois internes du troisième ventricule, et qui n'est autre chose, ainsi que nous l'avons indiqué déjà, que la substance grise des régions centrales de l'axe spinal, épanouie dans le cerveau, et reliée aux différents appareils encéphaliques, auxquels elle sert pareillement de support commun.

§ 1er. — Des centres de la couche optique.

Les *centres* de la couche optique se présentent sous l'aspect de petits amas ovoïdes de substance grise, disposés dans l'intérieur de la couche optique régulièrement les uns à la suite des autres, et rappelant dans leurs rapports réciproques l'ordre suivant lequel les plexus périphériques avec lesquels ils sont en connexion, sont successivement rattachés aux régions centrales du système nerveux; ainsi, le *centre* qui occupe la situation la plus antérieure, est précisément celui dont les fibres afférentes occupent à la périphérie une situation corrélative, ce sont en effet les fibres convergentes olfactives qui, parmi toutes les fibres convergentes inférieures, occupent une situation d'antériorité tout à fait caractéristique (pl. I, fig. 1 [55, 57, 61], et pl. II [41, 11, 19]). Les fibres optiques occupant dans leur mode de groupement sur l'axe la seconde place [témoin l'intumescence grise du *tuber cinereum* propre à la racine optique interne, qui est situé immédiatement en arrière de l'intumescence propre à la racine grise olfactive (pl. I, fig. 1 [7])]; elles occupent pareillement, dans leur distribution centrale, un mode de

rapports : l'incertitude de nos connaissances à ce sujet, et l'absence de détails précis sur ce point, dans les récits des observations, sont assurément une des principales causes de l'obscurité et des contradictions qui règnent encore dans l'étude des maladies des centres nerveux.

répartition analogue, le *centre* qui leur appartient est précisément en arrière du *centre* précédent (pl. I, fig. 1 [54, 62]; pl. II [42, 20]). Les fibres convergentes acoustiques qui sont les dernières venues, et qui occupent, par rapport à la totalité des fibres convergentes inférieures, la situation la plus postérieure, se trouvent, pareillement à leur point de terminaison centrale, dévolues à un *centre* qui est situé dans la région la plus postérieure de la couche optique (pl. II [1″, 17], et pl. XIII, fig. 3 [1, 7], pl. VIII, fig. 2 et 3). Enfin les fibres de la sensibilité consciente, qui au milieu de l'agglomération générale des fibres spinales ascendantes (au niveau du quatrième ventricule), occupent, par rapport aux fibres acoustiques précédentes, une situation d'antériorité très-marquée (pl. II [15]), se trouvent dans les *centres* où elles s'amortissent, réparties dans un département de la couche optique, qui représente une localisation corrélative; le *centre* médian dans lequel elles paraissent se perdre, est placé en effet en avant du *centre* postérieur, et en arrière du *centre* moyen (pl. II [22, 24]; pl. XII, fig. 2 et 3 [3]).

Ces *centres*, dans chaque couche optique, nous ont paru être jusqu'ici au nombre de quatre bien nettement circonscrits; ils sont en général superficiellement situés, et forment par leur saillie, les principales protubérances que l'on observe à la surface de la couche optique (pl. XXIX). Au point de vue des rapports généraux qu'ils affectent les uns aux autres, on pourrait les désigner sous le nom de : 1° *centres antérieurs* (pl. XXIX [11]) ; 2° *centres moyens* (pl. XXX [11]) ; 3° *centres médians* (pl. XXXII [12]) ; et 4° *centres postérieurs* (pl. XXX [13]) ; et au point de vue de la spécificité des fibres venues de la périphérie sensorielle qui viennent s'y distribuer : *centres olfactifs*, *centres optiques*, *centres sensitifs*, *centres acoustiques*.

Leur volume, qui est susceptible de présenter quelques variations, oscille entre celui d'un gros pois et celui d'une petite noisette : c'est le centre moyen, ou optique, qui présente les plus fortes dimensions, et le centre médian les moindres (XXX).

La coloration qui leur est propre est en général rougeâtre et uniforme, dans des cerveaux sains ; ce n'est que dans les cas pathologiques, que l'on constate dans leur masse des décolorations partielles et des taches grisâtres. La coloration du centre médian

est cependant en général moins accentuée que celles des trois autres.

La structure de chacun de ces amas de substance grise est à peu près identique; ils sont constitués, outre une forte proportion de substance amorphe d'une ténacité variable, par une grande proportion de cellules nerveuses dont les caractères généraux se rapprochent assez bien de ceux des cellules ganglionnaires.

Ces cellules, qui, à l'état frais, mesurent environ $0^{mm},02$ à $0^{mm},03$, sont à un ou à deux prolongements (pl. XVII, fig. 3). Elles sont en général de forme ovoïde et de coloration jaunâtre; elles sont souvent chargées (en proportion variable) de granulations pigmentaires; leur noyau est en général petit, et pourvu d'un nucléole peu apparent. Quant à leurs prolongements, ils sont assez difficiles à distinguer; dans un certain nombre de cas, on n'en aperçoit qu'un seul, d'une manière assez nette, les autres sont, ou bien rompus, ou bien d'une ténuité excessive. Il est probable que la même disposition que nous avons signalée à propos des rapports réciproques des fibres nerveuses afférentes avec les cellules des amas ganglionnaires, se retrouve ici ; et que si chacune de ces cellules, se trouve en connexion directe par un de ses prolongements avec une fibre nerveuse, elle se trouve, d'une autre part (à l'aide du chevelu radiculaire qui émerge de ses parois), en relation avec les prolongements homologues des cellules efférentes ambiantes, avec lesquelles elles forment un lacis continu d'éléments nerveux enchevêtrés (pl. XVII, fig. 4).

Quant aux rapports généraux que ces *centres* affectent avec les fibres nerveuses afférentes, nous avons déjà signalé, à propos de la description du système convergent inférieur en général, et des fibres directes ganglio-cérébrales, ce que chaque groupe, isolé de fibrilles nerveuses, offrait de spécial dans sa répartition centrale (pl. II, et pl. I, fig. 1) (p. 77 et suiv.). Nous avons pareillement décrit les rapports généraux des fibres convergentes supérieures au moment où, après leur pénétration dans la couche optique, elles se distribuent en inégale proportion dans chacun de ces mêmes centres (pl. IV, fig. 3) (p. 185). Il nous reste à rappeler que chacun d'eux en particulier affecte des connexions intimes avec les traînées longitudinales antéro-postérieures de substance grise qui tapissent les parois internes du troisième ven-

tricule (pl. I, fig. 1 [5, 5']); que cette substance grise leur sert de trait d'union et de bandelette connective commune (16, 16', pl. XXXI et XXXII); qu'ils se continuent insensiblement dans leur région interne avec cette substance grise; et que c'est grâce à elle, que les fibrilles des racines grises internes des nerfs optiques et olfactifs, se trouvent conjugués à celles qui émanent des racines externes des mêmes troncs nerveux (1) (pl. I, fig. 1).

Centre antérieur ou centre olfactif (2). — Le centre antérieur se présente sous l'aspect d'une légère intumescence bien nettement isolée, et faisant saillie au niveau de la région la plus antérieure de chaque couche optique (pl. I, II, XIII, fig. 1; pl. XVII, fig. 1 [1, 1']; pl. XXIV, fig. 1; pl. XXIX [11]; pl. XXX). Sa forme est ovoïde, son grand diamètre est dirigé obliquement de haut en bas et de dehors en dedans : il a à peu près le volume d'un gros pois. Il est bordé en dehors par la série des fibres convergentes supérieures (pl. II, fig. 1, et pl. XXXI) qui passent en dehors de lui et le circonscrivent par une série de courbes régulières, sans cependant contracter de rapports directs avec sa substance.

Ce *centre* est en relation directement avec les fibres du ténia semi-circulaire, qui (après avoir décrit le trajet que nous avons déjà signalé page 77 [pl. XXVIII, fig. 2]) viennent en définitive se perdre, en s'éparpillant dans son intérieur (pl. XVII, fig. 1 [2, 2']). Ces fibres jouent, vis-à-vis de la substance grise de ce *centre*, le rôle de conducteurs afférents. Quant aux conducteurs efférents, ce sont les fibrilles convergentes émanées de l'hippocampe qui

(1) Les fibres, en effet, du ténia qui sont les prolongements *médiats* des fibres de la racine olfactive externe, se distribuent dans le centre antérieur; or la substance grise de ce centre est précisément (pl. XXVIII, fig. 2, et pl. XXI, fig. 7) en relation, au-dessous de la cloison, avec l'intumescence centrale propre à la racine interne de l'olfactif; le circuit est ainsi complet. De même pour les fibres optiques : les fibrilles blanches (pl. XV, fig. 3 [9]) qui rampent à la surface de la couche optique sont aussi des prolongements médiats des fibres de la racine externe du nerf optique : elles s'éparpillent dans le centre moyen, et là se trouvent en connexion avec les fibrilles émanées du *tuber cinereum* qui représentent médiatement les irradiations centrales de la racine grise interne. Le circuit, entre les deux racines, se trouve pareillement ainsi complété (comparez avec pl. I, fig. 1 [6, 60, 61, 62]).

(2) Cette saillie de la couche optique a été signalée sur les planches d'Arnold sous le nom de *nucleus anterior superior* (tabula IV, fig. 5, 1838) : Vieussens l'appelle *corpus album subrotundum* (Lyon, MDCLXXXV, p. 59).

peuvent être considérées comme tels ; et encore ces rapports ne sont-ils établis que d'une manière tout à fait indirecte. Ils ont lieu médiatement à l'aide d'un fascicule surnuméraire ainsi disposé :

En étudiant les principales particularités que présente ce *centre* antérieur, on s'aperçoit qu'il est en connexion directe avec deux accumulations de substance grise spéciale, éloignées les unes des autres, celle des tubercules mamillaires et celle du conarium ; et que les rapports s'établissent (entre ces deux départements de substance nerveuse) à l'aide de deux systèmes de processus fibrillaires dirigés, l'un verticalement en bas et en dedans, l'autre, horizontalement d'avant en arrière, dans une direction antéro-postérieure (pl. XXI, fig. 7 [19]).

Le premier de ces deux systèmes de fibres nerveuses (pl. XXIV, fig. 1 [14] ; pl. XXI, fig. 7 [18]), parfaitement décrit et figuré dans l'ouvrage de Vicq d'Azyr, se présente tout d'abord sous l'apparence d'un fascicule verticalement dirigé de haut en bas, résultant de la juxtaposition d'une série de fibrilles primitivement épanouies au sein de la substance grise du centre antérieur, et progressivement groupées les unes à côté des autres. Ce fascicule unique se dirige directement en bas et en dedans, s'infléchit légèrement sur lui-même, et va se distribuer, en s'éparpillant en fibrilles divergentes dans les régions les plus internes (pl. XXIII [21, 21'] et pl. XXXIV [14, 14']) de la substance grise des tubercules mamillaires, précisément dans le voisinage du point où les fibres terminales convergentes de l'hippocampe (les piliers) se sont pareillement disséminées. Il y a donc au sein de la substance grise des tubercules mamillaires des rapports intimes, ou plutôt une véritable combinaison réciproque entre les expansions centrales des fibres nerveuses venues de la circonvolution de l'hippocampe et les extrémités radiculaires du fascicule de Vicq d'Azyr, qui est en quelque sorte le véritable trait d'union entre la substance grise du centre antérieur et celle des tubercules mamillaires.

2° Le second système de fibres connectives du centre antérieur présente des analogies nombreuses avec le précédent : ces fibres naissent des régions les plus internes de la substance même du centre antérieur (pl. XXIX [9, 9']; pl. XXX [17]), sous l'aspect de filaments épars tout d'abord, et bientôt agglomérés en fascicules

blanchâtres; ils s'appliquent sur les parois internes des couches optiques, et se dirigent parallèlement aux fibres dissociées des piliers, au-dessous desquelles ils sont situés. A mesure qu'ils s'avancent vers les régions postérieures du troisième ventricule, ils s'accolent aux fibres précédentes, et partagent (en se perdant soit directement, soit après s'être entrecroisés) leur distribution terminale au sein de la substance grise du conarium.

La substance grise du conarium est donc, dans les régions postérieures du cerveau (vis-à-vis des fascicules émanés du centre antérieur), dans les mêmes rapports que la substance grise des tubercules mamillaires se trouve vis-à-vis des fibrilles terminales du faisceau de Vicq d'Azyr. Dans l'un et l'autre cas, les fibres de ces deux systèmes de fascicules nerveux s'amortissent dans des dépôts de substance grise situés *excentriquement* (en dehors de la masse commune des régions centrales) ; aussi, peut-on considérer à ce point de vue la substance grise du conarium comme représentant dans sa masse, deux *tubercules mamillaires postérieurs*, fusionnnés sur la ligne médiane.

Ainsi donc, nous voyons, d'après ces détails : que si le centre antérieur de la couche optique ne présente pas, ainsi que les homologues , des rapports directs avec l'ensemble des fibres convergentes supérieures, ses rapports avec la périphérie corticale pour être indirects, n'en existent pas moins ; que dans les régions centrales où ses fibres connectives viennent se mettre en relation (la substance grise des tubercules mamillaires et celle du conarium), celles-ci y rencontrent précisément une série de fibrilles terminales émanées de l'hippocampe (pl. XXI, fig. 7) ; qu'il se trouve principalement en connexion avec l'hippocampe, c'est-à-dire avec une portion isolée de la substance grise de la périphérie cérébrale ; que l'hippocampe est ainsi, par conséquent, relié à un foyer isolé d'irradiations sensorielles spécifiques, les impressions olfactives.

Il résulte de ce simple rapport : que l'on est naturellement porté à admettre l'existence de départements isolés de la substance grise de la périphérie cérébrale, qui sont plus particulièrement destinés à l'élaboration de tel ou tel ordre d'impressions sensorielles.

Centre moyen ou centre optique (1). — Contigu au précédent, derrière lequel il est placé, le centre moyen se présente sous l'apparence d'une petite intumescence de substance grise, faisant saillie à la surface de la région moyenne et interne de la couche optique, au niveau de la commissure grise (pl. XXX [11, 11']; pl. XXIX; pl. XVII, fig. 1 [6]; pl. XII, fig. 2 [3]). Cet amas de substance grise, qui est souvent d'une coloration rougeâtre très-accentuée, est le plus volumineux des centres de la couche optique.

Les fibres afférentes avec lesquelles il est en connexion viennent de deux sources :

Un premier groupe, qui est facile à voir sur des pièces fraîches, et dont nous avons déjà parlé à propos des fibres optiques ganglio-cérébrales (page 78), se dessine sous l'aspect de filaments blanchâtres à direction curviligne, étendus de la substance ganglionnaire des corps genouillés à ce centre moyen de la couche optique (pl. XV. fig. 3 [9], et pl. XXIX [15]). Ces filaments, dont les plus externes sont contigus aux fibres homologues du ténia (pl. XXIX [12]), s'étalent en éventail, et pénètrent aussi au sein de la substance grise du centre moyen avec laquelle ils se combinent.

Les fibres du deuxième groupe sont beaucoup plus difficiles à suivre dans toute la continuité de leur trajet (pl. III, fig. 1 [14']). Elles émergent de la substance grise de tubercules quadrijumeaux (voy. page 67), se dessinent souvent sur des pièces fraîches, sous l'apparence de fibrilles étalées en éventail (pl. XXX [14]) irradiées de la région antérieure des tubercules quadrijumeaux supérieurs, et se portent directement en avant au niveau des parois internes du troisième ventricule. Sur des pièces préparées (pl. XI, fig. 1 [10, 10']) on peut suivre un certain nombre d'entre elles au moment où elles se relèvent du sein de la substance grise d'où elles tirent leur origine, pour se porter directement en avant vers la région moyenne de la couche optique, où l'on peut encore les retrouver.

Ces divers groupes de fibres nerveuses afférentes à la substance grise du centre moyen, y abordent suivant une direction oblique

(1) La saillie de cette région de la couche optique a été figurée sur les planches d'Arnold *Tabulæ anatomicæ*, fasciculus I, icones cerebri et medullæ spinalis. Turici, 1838); il la désigne sous le nom de *nucleus internus* (tabula IV, fig. 5).

de bas en haut et de dehors en dedans. Elles rencontrent la direction des fibres convergentes supérieures sous des incidences variées (pl. XIII, fig. 1 [6, 6′]) et forment alors avec elles un lacis réticulé (constituant une espèce de coque délimitante externe) à réseaux continus, dont la surface convexe regarde en dehors, (pl. XXX (11, 11′], et pl. XVII, fig. 1 [6]), et dont la concavité embrasse la substance grise même du centre moyen.

Quant aux fibres efférentes du centre moyen (pl. XXX et pl. XIII, fig. 1), elles sont représentées par toute cette série de fibres convergentes supérieures qui, puisant leurs origines à la périphérie, dans les circonvolutions des régions antérieure et externe, vont toutes s'amortir, sous l'apparence de fibrilles juxtaposées et concentriques, dans l'amas de substance grise isolé qui constitue ce centre moyen.

Ce centre, par suite des connexions intimes que ses fibres afférentes ont avec les divers dépôts de substance grise, qui sont eux-mêmes en rapport avec la transmission des impressions visuelles, se trouve par cela même désigné comme étant le principal point de convergence, dans lequel les impressions visuelles venues de la périphérie vont successivement se déverser (voy. pl. I, fig. 1, et pl. II).

3° *Centre médian* (pl. II [22]; pl. I, fig. 1). — Le centre médian, situé en arrière du précédent, ne fait pas saillie comme ses homologues à la surface de la couche optique. Il est au contraire profondément situé, et comme enfoncé dans l'angle rentrant qu'interceptent entre elles la ligne antéro-postérieure représentée par la paroi interne du troisième ventricule, et une ligne dirigée perpendiculairement à la première, et joignant la région de la commissure postérieure à celles des corps genouillés (pl. XXXII [12, 12′]).

Ce centre, qui occupe la région la plus centrale de la couche optique, et qui par suite est le *centre* même de la masse du cerveau (pl. XXVIII, fig. 2 [Q]), se présente sous l'aspect d'une petite masse de substance blanchâtre, sphéroïdale, pisiforme, intermédiaire, comme volume, au centre moyen qui est en avant et au centre postérieur situé plus en arrière. Il avoisine les régions postérieure et inférieure de la substance grise du troisième ventricule, et se trouve contigu à celle de l'olive supérieure, au-dessus

de laquelle il est situé (pl. XXIII, fig. 2 [10, 12]). Il occupe pareillement une situation antérieure à celle des tubercules quadrijumeaux (pl. XXXII [12]).

Les fibres afférentes qui sont propres au centre médian se divisent en deux groupes.

Le premier (pl. III, fig. 1 [21]; pl. I, fig. 1 [64]) apparaît sous l'aspect de fascicules blanchâtres, dirigés de bas en haut, d'arrière en avant (pl. XII, fig. 3 [3 et 4]), et épanouis en filaments divergents au sein de sa masse. Ces fascicules, dont on ne peut suivre pendant un long parcours la continuité avec les régions sous-jacentes, paraissent faire partie de cette série de fascicules triangulaires, à base supérieure, qui sont régulièrement stratifiés au niveau de la région du quatrième ventricule (pl. XII, fig. 2 [15, 15′, 16, 16′]) et qui résultent de l'agglomération successive des fibres spinales ascendantes, après leur entrecroisement au niveau de la région bulbaire. Or, comme les fibres des faisceaux latéraux s'entrecroisent régulièrement en cette région, pour se reconstituer ultérieurement en fascicules juxtaposées (pl. III, fig. 1), il est fort probable que ces petits faisceaux de fibres étalés en éventail qui vont se distribuer dans le centre médian, et dont on ne voit ici que l'épanouissement supérieur, ont leur racine dans les régions inférieures de l'axe et représentent la continuité probable, et le mode de terminaison des faisceaux latéraux (pl II, [21]).

Le second groupe de fibres nerveuses qui va se distribuer dans le centre médian, est précisément une portion des fibres de la commissure portérieure, qui représente, comme nous l'avons indiqué déjà, les fibres les plus supérieures du ruban de Reil (pl. II [24]; pl. III, fig. 1 [20]). Ces fibres, après avoir obliquement traversé de bas en haut et de dehors en dedans la substance grise des tubercules quadrijumeaux, et s'être entrecroisées sur la ligne médiane (pl. XXXII [14]), se dirigent directement en avant et en dehors (pl. II, fig. 1 [20, 21], et pl. XXXI [18]), et s'éparpillent dans les régions de la couche optique, où se trouve le centre médian, pour lequel elles constituent un contingent supplémentaire d'éléments nerveux.

Au moment où ces deux groupes d'éléments nerveux pénètrent dans la substance grise du centre qui leur est propre, ils rencontrent, suivant une direction oblique ascendante, la série des fibres

convergentes supérieures, dirigée de haut en bas et de dehors en dedans. Ils croisent ces fibres obliques dans leur parcours, et forment avec elles un lacis plexiforme (pl. XII, fig. 3 [3], et pl. XXIII, fig. 2 [10]) (analogue à celui qui existe pour les centres moyens et postérieurs) et qui enveloppe, commeune coque réticulée, la masse même de la substance grise du centre médian.

La signification physiologique du centre médian ne nous paraît pas aussi nettement accusée que celle des autres centres précédents, par suite des incertitudes qui planent encore sur le lieu de provenance de ses fibres afférentes. Toutefois, en s'appuyant sur la comparaison des détails relatifs aux centres précédents, en se rappelant :

Que ces mêmes centres sont groupés dans la couche optique, dans un ordre successif, et dans les mêmes rapports qu'affectent entre elles leurs fibres afférentes à la périphérie (pl. I, fig. 1); que les fibres olfactives qui sont les plus antérieures sont réparties dans le centre qui occupe la situation la plus antérieure par rapport à ses congénères; que les fibres optiques qui viennent immédiatement après (pl. II [41 et 42], ont leur point central de réception, dans un centre qui vient immédiatement après le précédent [en 20]; que les fibres acoustiques qui sont les dernières venues dans le groupement général des fibres convergentes inférieures sur l'axe commun, paraissent être par cela même en connexion avec les régions les plus postérieures du noyau *récepteur* commun, on se trouvera naturellement amené à induire :

Que les fibres sensorielles qui, au niveau du quatrième ventricule, sont placées en avant des fibres acoustiques, doivent avoir dans la couche optique un centre de réception doué d'une situation d'antériorité identique; que ces fibres sensorielles sont probablement les prolongements supérieurs des faisceaux latéraux entrecroisés au niveau de la région bulbaire (pl. II), et que, par suite, les impressions sensitives conscientes (impressions tactiles, impressions dolorifères) pourraient bien être particulièrement réparties dans cette région de la couche optique qui renferme le centre médian (1).

(1) Comme nous avons déjà dit que les fibres du ruban de Reil représentaient, dans les régions supérieures de l'axe, les fibres des faisceaux latéraux des régions inférieures, et comme, d'une autre part, le centre médian paraît recevoir comme

La série des fibres efférentes propre au centre médian est représentée par une multitude de fibrilles excessivement fines (pl. XXXII) irradiées en toutes les directions, et qui paraissent mettre ce centre en relation avec l'ensemble général de toutes les circonvolutions. Sa situation centrale, par rapport à la couche optique et au cerveau, autorise par conséquent à supposer qu'il doit être en connexion avec toutes les régions de la périphérie corticale, et qu'il est appelé à disséminer dans toutes les directions les impressions sensorielles spéciales qui lui sont apportées par son double système de conducteurs afférents.

4° *Centre postérieur* (1). — L'amas de substance grise qui constitue le centre postérieur est situé en arrière et en dedans du précédent. Il se présente sous la forme d'une saillie mamelonnée à la surface interne et postérieure de la couche optique. Il a des rapports de contiguïté avec la substance grise des tubercules quadrijumeaux supérieurs, vers lesquels il s'avance d'une manière plus ou moins accentuée. La substance grise qui le constitue, est en général de consistance bien moindre que celle du centre précédent; le plexus réticulé qui le limite en dehors est en général assez lâche; ses éléments histologiques sont relativement très-rares. Son volume est excessivement variable suivant les individus (pl. XXX [13, 13']; pl. XII, fig. 2 [3]).

Les fibres afférentes qui vont se distribuer au sein des centres postérieurs sont assez difficiles à spécifier au point de vue de leur provenance. Elles paraissent provenir, pour la plupart, de cette catégorie de fibres entrecroisées qui constituent une portion de la commissure postérieure. Nous avons indiqué déjà précédemment les rapports de continuité probable qu'affectent ces fibres

conducteurs afférents, des fibres venues de ces deux origines, on est naturellement amené à penser : que de l'indépendance de ces deux séries de conducteurs nerveux doit résulter pareillement une indépendance marquée dans leur mode d'action (pl. III, fig. 1 [20 et 21]). Faut-il voir dans cette indépendance des deux fascicules afférents qui se perdent au sein de la substance grise du centre médian, la raison de la conservation de la sensibilité dans les régions supérieures du tronc (à la face), lorsque cette sensibilité est abolie dans les membres de tout un côté du corps ? C'est une question que nous ne faisons que poser actuellement, laissant à la physiologie expérimentale et à la clinique le soin de la résoudre.

(1) La saillie de cette région de la couche optique en est figurée sur les planches d'Arnold et désignée sous le nom de *nucleus internus*.

avec celles du ruban de Reil (page 81). Il n'est pas rare de rencontrer, soit sur des coupes verticales, soit sur des coupes horizontales (pl. XII, fig. 2 ; pl. III, fig. 1 [18], une certaine portion de fibrilles appartenant à la commissure postérieure, irradiées sous forme de filaments blanchâtres incurvés sur eux-mêmes, au sein de la masse même des centres postérieurs. Il nous paraît donc vraisemblable de supposer que cet amas de substance grise qui se trouve localisé dans les régions les plus postérieures de la couche optique, est précisément en rapport avec cette catégorie spéciale de fibres convergentes, qui occupe, dans le groupement général des fibres spéciales sur l'axe, la situation la plus postérieure, c'est-à-dire avec les fibres acoustiques (1).

La série des fibres efférentes propres au centre postérieur de la couche optique, est très-remarquable, en ce sens, qu'elles se distribuent à la fois dans les régions postérieures et dans les régions antérieures de la périphérie corticale, lesquelles se trouvent ainsi tributaires d'un même foyer d'irradiation sensorielle.

Les fibres du premier groupe sont représentées par cette agglomération fasciculée de fibres convergentes (pl. XXX [6, 6′]) qui, émanées des circonvolutions postérieures du cerveau, se groupent régulièrement entre elles, pour aller se perdre dans les régions postérieures de la couche optique, et ultérieurement dans la substance grise du centre postérieur correspondant.

Les fibres du deuxième groupe sont représentées par une série de fibres curvilignes (pl. XXXI [5, 5′]) à direction antéro-postérieure, qui, tirant leurs origines du sein de la substance grise des circonvolutions antérieures, vont directement se perdre dans la substance grise du centre postérieur correspondant (p. 181).

(1) Quant à la question de savoir si les centres acoustiques de la couche optique reçoivent une catégorie particulière de fibres nerveuses, émergées de la substance gélatineuse acoustique (pl. VIII, fig. 2 [6]), et représentant les fibres des faisceaux postérieurs (pour les racines postérieures spinales) et les fibres efférentes de la substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux (pl. III, fig. 1 [25]) (pour les racines des nerfs optiques), je n'ai, jusqu'à présent, rien rencontré d'assez significatif pour pouvoir en parler avec certitude.

§ 2. — Région de substance grise centrale tapissant les parois du troisième ventricule (1).

Nous avons déjà parlé (page 47), à propos de la constitution des éléments propres de l'axe spinal, de l'agglomération de cette substance grise qui, localisée au pourtour de la cavité du canal central de la moelle, remontait avec ces mêmes cavités spinales, dont elle est *satellite*, jusque dans les régions supérieures du système nerveux, pour s'allonger tout le long des parois des cavités intra-encéphaliques (pl. I, fig. 1').

Nous avons dit pareillement que cette région particulière de substance grise paraissait résulter de l'apport successif des fibres grises spinales; qu'elle présentait, de distance en distance, des intumescences locales, des *tuber cinereum*, en rapport avec l'abondance de ces mêmes fibres; qu'elle pouvait être considérée comme la représentation exacte d'un axe commun, sur lequel toutes les fibres nerveuses du système convergent inférieur venaient successivement apporter leur contingent; et qu'elle jouait le même rôle, vis-à-vis d'une portion notable des fibres du système convergent supérieur, lesquelles allaient pareillement s'y implanter. Nous l'avons jusqu'ici successivement envisagée, dans son mode de constitution, dans ses rapports avec les diverses catégories de fibres nerveuses qui sont ses tributaires, et dans sa structure histologique; il nous reste à l'examiner maintenant dans cette portion limitée de son parcours, où confondue avec la masse même des centres de la couche optique : elle sert à la fois de *centre de réception* pour les fibres du système convergent inférieur, et pour les fibres du système convergent supérieur.

La *région de substance grise centrale* se présente à ce moment sous l'aspect de deux processus antéro-postérieurs de substance grisâtre (pl. XXXI [16, 16']; pl. XXXII [10, 10']; pl. XXXIII [11, 11']) doublant les parois du troisième ventricule, et étendus de bas en haut et d'arrière en avant, depuis l'orifice supérieur de l'aqueduc de Sylvius jusqu'au niveau du passage des fibres de la

(1) Figurée sur les planches d'Arnold (*Tabulæ anatomicæ,* fasciculus 1) et désignée sous le nom de *substantia cinerea* (tabula II, fig. 8 [95]).

commissure antérieure. La masse de substance qui la constitue est, proportionnellement, plus abondamment répartie dans les portions inférieures de son parcours (là où elle est en connexion avec les fibres spinales ascendantes) que dans les régions supérieures des couches optiques, sur lesquelles elle s'étale en diminuant insensiblement d'épaisseur (pl. XII, fig. 2 et 3; pl. XIII, fig. 1 et 2).

Elle est formée, dans sa portion moyenne et interne, par une substance amorphe d'une consistance médiocre, très-abondante (relativement aux éléments anatomiques qu'elle renferme), et susceptible de prendre, sous l'influence d'une solution étendue d'acide chromique, cette coloration verdâtre, tout à fait caractéristique, qui la rapproche ainsi complétement, au point de vue de sa nature chimique, de la substance grise homologue qui existe dans les régions inférieures et centrales de l'axe spinal.

Les éléments histologiques que l'on y rencontre, sont, en général, volumineux dans certains points de ses régions inférieures; ils sont de petite dimension dans la plupart des autres régions. Ce sont de petites cellules à coloration jaunâtre, souvent triangulaires, d'autres fois ovoïdes, pourvues d'un noyau quelquefois volumineux, et présentant toutes une série de prolongements excessivement fins, subdivisés bientôt en filaments multipliés, qui forment avec ceux des cellules ambiantes un lacis plexiforme non interrompu, avec lequel ces fibres nerveuses ont probablement des rapports immédiats de continuité (pl. XVII, fig. 5).

Les fibres afférentes, à la *région centrale* de substance grise intra-encéphalique, sont représentées par toute cette série de fibrilles ascendantes, dirigées obliquement en haut et en avant, et que l'on trouve juxtaposées en fascicules divergents, au niveau de la région du quatrième ventricule (pl. XII, fig. 2 et 3). Ces fibrilles, entrecroisées au niveau de la région bulbaire, forment, par leur juxtaposition régulière, une agglomération de conducteurs nerveux, méthodiquement stratifiés les uns au-dessus des autres, et destinés à s'amortir, soit dans les centres, soit dans la substance grise centrale de la couche optique. Nous avons déjà parlé de ceux qui paraissent affectés aux centres médians ou aux centres postérieurs; quant à ceux qui vont s'amortir au sein de la substance grise de la *région centrale*, ils se présentent sous

l'aspect de filaments grisâtres excessivement fins, dirigés obliquement en avant et en haut, et dissociés insensiblement en bouquets divergents, à mesure qu'ils se rapprochent de leurs points d'immersion (pl. XIII, fig. 1 [9, 10]; pl. XVII, fig. 1 [11, 13]; pl. XII, fig. 3 [8] et 2 [10, 15]). Ces filaments, une fois éparpillés, après s'être amincis considérablement, se mettent en connexion avec des groupes de cellules nerveuses isolés, constituant alors de petits *centres gris* (pl. XIII, fig. 1 [9, 9′]; pl. XVII, fig. 1 [12, 12′]), et trouvent ainsi, dans ces *régions centrales* du système nerveux, des localisations distinctes et indépendantes, comme les divers plexus originels d'où elles dérivent à la périphérie.

La série des fibres efférentes de la substance grise centrale de la couche optique a été déjà passée en revue, à propos de la description des fibres du système convergent supérieur (page 187).

Il nous suffira de rappeler : que ces fibres sont des conducteurs directs interposés entre les cellules des circonvolutions cérébrales et celles de la *région centrale;* qu'elles sont, parmi les fibres convergentes qui traversent de dehors en dedans l'épaisseur de la couche optique, celles qui ont la situation la plus inférieure (pl. XVII, fig. 1 et pl. XIII, fig. 1);

Qu'elles abordent la *région grise centrale*, suivent une direction transversalement oblique, de haut en bas et de dehors en dedans, contrairement à l'ensemble des fibres afférentes, qui s'y distribuent suivant une direction verticalement ascendante et inclinée en haut et en avant (pl. XII; pl. III, fig. 2) ;

Que c'est, par conséquent, au milieu des réseaux de cellules qui la constituent, qu'une portion notable des fibres des systèmes convergents, supérieur et inférieur, doivent entrer en rapports réciproques.

La *substance grise centrale* du troisième ventricule contient dans sa masse une série de petits amas isolés de cellules nerveuses, qui forment, par leur agglomération, autant de petits *centres gris*, à action indépendante.

Ces petits *centres* sont jusqu'ici au nombre de trois, bien nettement déterminés : deux sont géminés et symétriquement placés de chaque côté de la ligne médiane ; un seul est coalescent chez l'adulte, et placé sur la ligne médiane, c'est le *conarium*.

1° La première paire de *centres gris* que l'on rencontre d'avant en arrière, sont les tubercules mamillaires (pl. XXXIV [14, 14'] : ces petits amas de substance grise, qui sont bien une véritable intumescence bilatérale de la *région centrale grise* avec laquelle ils se continuent d'une manière insensible, ont pour fibres afférentes (établissant leurs rapports avec la périphérie sensorielle) les fibrilles du fascicule de Vicq d'Azyr du *centre* olfactif, lesquelles rattachent ce centre à la substance grise de la région centrale (pl. XXI, fig. 7) (voy. page 192).

Les fibres efférentes des centres mamillaires sont les fibres des piliers de la voûte, lesquelles les relient ainsi à la substance grise de la circonvolution de l'hippocampe. Ces fibres des piliers sont, pour cette circonvolution, les analogues des autres fibrilles grises convergentes, qui, plongeant à travers toute l'épaisseur de la couche optique, vont se distribuer particulièrement dans ces mêmes régions de la *substance grise centrale*, d'où émergent les fibres des piliers (voy. page 186).

2° En arrière des petits amas de substance grise qui constituent les tubercules mamillaires, se trouvent deux petites intumescences bilatérales de la substance grise de la *région centrale*, qui se présentent (avec un moindre volume) sous l'aspect de deux petites accumulations grisâtres bien nettement isolées (pl. XIII, fig. 1 [9, 9']] ; pl. XVII, fig. 1 [12, 12']).

Ces petits *centres*, qui sont situés de chaque côté de la ligne médiane, et qui occupent les régions les plus inférieures de la substance grise du troisième ventricule, là où cette substance grise est le plus abondamment répartie, ont à peu près le volume d'une d'une grosse tête d'épingle; ils ont pour fibres afférentes cette série d'éléments fibrillaires à provenance indéterminée, qui, à partir de la région bulbaire où ils se sont entrecroisés, remontent au niveau de la paroi antérieure du quatrième ventricule, pour s'implanter dans les régions centrales (pl. XII, fig. 2 et 3).

Quant aux fibres efférentes qui émergent de ces petits *centres gris*, elles paraissent appartenir à cette série de conducteurs nerveux convergents qui rayonnent vers les diverses régions de la périphérie cérébrale.

Faut-il considérer ces deux petits amas isolés de substance grise comme les points de convergence centraux de fibrilles convergentes

émanées de divers plexus de la vie végétative? Faut-il voir en eux le point d'amortissement central de cette catégorie spéciale de fibres centripètes, dont Schiff a signalé expérimentalement la présence jusque dans la substance grise de la couche optique, et qui sont les agents de l'innervation vaso-motrice des principaux viscères? Ce sont autant de questions que nous ne faisons que poser actuellement, et dont il faut laisser les solutions aux recherches ultérieures de la physiologie expérimentale.

3° Le *conarium* est un amas de substance grise appartenant à la *région grise centrale* du troisième ventricule dont il peut être considéré comme une intumescence *hors rang*, et dont il partage la même composition histologique élémentaire.

Bilobé primitivement chez l'embryon humain (pl. XL, fig. 34), d'une manière transitoire, et chez certaines espèces animales, d'une manière permanente (1) (pl. XXXIX, fig. 13 et 16), l'amas de substance grise qui constitue le *conarium*, présente avec le centre antérieur les mêmes connexions que celles qui unissent celui-ci aux tubercules mamillaires : aussi peut-il être assimilé à de véritables intumescences mamillaires postérieures, devenues coalescentes sur la ligne médiane. De même que les tubercules mamillaires, le *conarium*, en effet, est relié au centre antérieur, par une série de fibres blanches à direction antéro-postérieure, que nous avons décrites (page 202) (pl. XXI, fig. 7 ; pl. XXIX et XXX), et qui sont pour lui ce que les fibres du fascicule de Vicq d'Azyr sont pour ces tubercules mamillaires eux-mêmes.

Le volume de ce petit système de fibres est proportionnel au développement du centre antérieur dont elles sont solidaires : chez le bœuf, le cheval, dont les centres antérieurs offrent de

(1) « A la fin du troisième mois, dit M. Serres, à l'extrémité de chacun des pédoncules du conarium, on aperçoit un très-petit noyau de substance grise. Ces deux » noyaux se réunissent au commencement du quatrième mois de l'embryon humain. » De la jonction de ces deux petits noyaux résulte la glande pinéale qui, de cette » manière, est primitivement double, comme chez certains reptiles ». (Serres, *Anatomie du cerveau*, t. I, 1827, p. 158.) Chez certains animaux, le *conarium* représente cette disposition embryonnaire à l'état permanent. C'est ainsi que chez le chien, le rat, le lapin, la subtance grise qui représente le conarium est géminée. Ce sont deux petits amas de substance nerveuse bilatéraux, isolés et indépendants, recevant dans leur masse une portion des fibrilles des pédoncules antérieurs, en arrière desquelles ils sont situés (pl. XXXIX, fig. 2, 16 et 17).

grandes dimensions relatives, cette catégorie de fibres est beaucoup plus nettement accentuée que chez l'homme. Ce sont là, à proprement parler, des *fibres afférentes* propres à la substance grise du *conarium.*

Quant aux *fibres efférentes*, elles sont ici pareillement représentées par cette série de fibrilles blanches superposées aux précédentes, avec lesquelles elles constituent un cordon dirigé dans le sens antéro-postérieur, bifide à son extrémité antérieure, et décrit sous le nom de *pédoncules antérieurs du conarium.* Ces fibres (pl. XXIX [9]), émanées du sein de la substance grise du conarium, se dirigent d'abord, d'arrière en avant, accolées aux parois internes du troisième ventricule ; elles se recourbent bientôt sur elles-mêmes, de bas en haut, et vont, en se juxtaposant aux fibrilles agglomérées des piliers, grossir le contingent d'éléments convergents qui appartiennent à la substance grise de l'hippocampe (pl. XXI, fig. 7 [19]) (voy. page 193).

C'est ainsi que nous sommes amené à dire : que la substance grise de la circonvolution de l'hippocampe, celle des tubercules mamillaires, celle du *conarium* et du centre antérieur, forment, avec les piliers de la voûte, qui sont les véritables *appareils connectifs* de chacun de ces divers départements de substance grise, un seul et même système, dont toutes les pièces sont réciproquement solidaires. Lorsque la circonvolution de l'hippocampe acquiert des proportions considérables, comme chez certaines espèces animales, les appareils *centraux* avec lesquels elle est en connexion s'amplifient en proportion. Chez le bœuf, le cheval, le chien et la plupart des rongeurs, ces relations sont manifestes d'une manière évidente : il y a même, chez les mammifères, un rapport de proportion entre les dimensions des appareils ganglionnaires olfactifs et les régions centrales du système nerveux dans lesquels les fibres ganglio-cérébrales qui en émanent, viennent se disséminer (pl. XXXIX, fig. 4, 5, 8, 13, 14, 15);

Que la situation (excentrique par rapport à la masse commune des autres circonvolutions) que nous avons déjà signalée à propos de l'hippocampe, se trouve pareillement représentée dans les *régions centrales* avec lesquelles elle est en connexion. Les centres auxquels elle est reliée se trouvent frappés d'un pareil cachet

d'*excentricité*, ils sont tous, plus ou moins *hors rang*. La substance grise des tubercules mamillaires fait saillie à la région cérébrale inférieure, celle du conarium est presque complétement détachée de la couche optique; celle même du centre antérieur forme un amas proéminent, au-dessus du niveau commun des régions internes et antérieures de la couche optique; il est tellement situé en dehors de la masse commune des autres centres, qu'il ne se trouve rattaché à la *région centrale grise* qu'à l'aide d'un fascicule supplémentaire de fibrilles nerveuses (faisceau de Vicq d'Azyr) qui n'existe que pour lui seul (pl. XXI, fig. 7).

La substance grise du conarium contient dans sa masse une série de petits amas cristallins, disposés en forme de grumeaux, et qui sont très-variables au point de vue de la fréquence et du volume (pl. XII, fig. 4). Ces petites agglomérations sont de coloration jaunâtre; elles sont, soit isolées, soit agglomérées les unes entre elles, et présentent quelquefois un aspect muriforme (pl. XII, fig. 5). Elles sont presque toujours adhérentes aux parois des nombreux capillaires qui se distribuent dans la substance grise du conarium. La soude étendue et l'éther m'ont paru sans action sur elles. L'acide azotique les attaque avec effervescence, et après que son action s'est épuisée, on constate qu'elles sont constituées par une trame organique (pl. XII, fig. 6) infiltrée de substance calcaire, que cette trame organique est disposée sous forme de fibrilles concentriques, qu'elle est en général attenante aux parois des capillaires, dont elle peut, à la longue, se trouver détachée; qu'elle représente une sorte de production efflorescente des éléments du tissu conjonctif des parois des capillaires cérébraux; qu'à ce point de vue elle offre les plus grandes analogies avec les productions de même nature qui pullulent au niveau des régions de la convexité des lobes cérébraux, et qui ne sont, pour la plupart du temps, que les premiers rudiments des corpuscules de Pacchioni en voie d'évolution.

ARTICLE III.

DE LA SUBSTANCE GRISE DU CORPS STRIÉ.

La substance grise du corps strié est reçue comme un dépôt surnuméraire au milieu des fibres de chaque hémisphère céré-

bral, dans une espèce de loge, qui n'est autre chose qu'un espace laissé libre, par la dissociation des fibres cérébrales commissurantes et convergentes, au moment où elles se séparent brusquement, pour obéir isolément à leurs centres d'attraction réciproques (pl. XXVII, fig. 1; pl. IV, fig. 1).

Accumulée sous forme d'un gros noyau ovoïde, au niveau des régions antérieures des couches optiques, la substance grise du corps strié reçoit précisément en ce point la série des fibres spinales antérieures, emboîtées sous forme de cornets concentriques. Elle se prolonge encore vers la région externe des couches optiques et s'avance jusqu'au niveau de leur renflement postérieur (pl. XXX, XXXI, XXXII), si bien que l'on peut dire que toutes les fibres convergentes dans leur ensemble (au moment où elles abordent à la couche optique) ont toutes contracté avec la substance grise du corps strié des rapports plus ou moins étendus (pl. XXX).

Les fibres convergentes antérieures qui la traversent en avant (précisément dans la région où elle est le plus abondamment répartie), la divisent en segments inégaux (pl. XXV, XXVI, XXVII). Le segment externe et inférieur est le plus volumineux, c'est dans sa masse que les fibres spinales viennent principalement se répartir; le segment supérieur et interne reçoit, sous forme de lignes onduleuses, la terminaison des fibres spinales qui semblent particulièrement trouver dans cette région du corps strié le terme de leur long parcours. La substance grise de chacun de ces deux segments communique librement de part et d'autre, à travers les vides interceptés entre les divers fascicules convergents antérieurs, au moment où ils se superposent régulièrement les uns au-dessus des autres (pl. XXIV, XXV, XXVI).

Les régions supérieures et internes de la substance grise du corps strié sont libres et tapissées par la membrane ventriculaire; les régions externes et antérieures sont limitées par une série de fibres curvilignes formant un plan continu, et appartenant soit au système des fibres convergentes, soit à celui des fibres commissurantes (comparez avec les planches XXXI, XXXII, XXXIII). Les régions inférieures, criblées de pertuis vasculaires très-multipliés, se voient à nu, à la base du cerveau (pl. XXXIV, XV et XVI); elles sont connues sous la dénomination d'*espace perforé* de Vicq d'Azyr.

La coloration de la substance grise du corps strié est d'un rouge plus sombre que celle de la substance corticale, ce qui est dû à l'énorme proportion de capillaires qui s'y distribuent : sa mollesses est des plus remarquable ; elle se rapproche de celle des circonvolutions cérébrales, et se distingue, d'une manière tranchée, de celle de la couche optique, qui est relativement ferme et dense. Ces particularités anatomiques rendent un compte satisfaisant de la fréquence extrême des lésions, soit aiguës, soit chroniques, du corps strié, et de la rareté relative de celle des couches optiques.

Les cellules que l'on rencontre dans la substance grise du corps strié sont les unes très-petites, les autres très-volumineuses.

Celles-ci sont en général ovoïdes, de coloration jaunâtre, pourvues d'un noyau volumineux ; elles ont des prolongements multiples et mesurent en moyenne de $0^{m},03$ à $0^{m},06$ en diamètre (pl. XIX, fig. 4) ; ce qui les distingue particulièrement, ce sont les petites cellules, quelquefois franchement pigmentées, qui sont accolées à leurs prolongements et souvent même à leurs parois. (pl. XIX, fig. 3 [8]). Ces petites cellules, qui sont apparentes le long de la continuité des fibres en connexion avec les grosses cellules, et qui se greffent ainsi sur leur propre surface, m'ont paru devoir être considérées dans certains cas (ainsi que nous l'avons déjà indiqué page 154) comme le mode de terminaison ultime des fibrilles des pédoncules cérébelleux, accolées aux fibres spinales antérieures, et comme les agents de la dissémination périphérique de l'innervation cérébelleuse.

Les petites cellules de la substance grise du corps strié semblent être plutôt des éléments histologiques étrangers à cette substance elle-même, que de véritables cellules, faisant foncièrement partie de sa constitution fondamentale. Elles sont, en effet, importées avec les fibres spinales antérieures, au moment où celles-ci se dissocient et s'écartent les unes des autres, à mesure qu'elles se mettent en contact avec la substance grise ambiante. On les voit, en effet (accumulées au milieu des interstices de ces mêmes fibrilles, sous l'aspect de petites nodosités ou de saillies moniliformes), constituer une multitude infinie de petits éléments isolés, qui se séparent peu à peu du fascicule commun avec lequel elles sont venues, et

qui forment bientôt, par leurs prolongements, des réseaux d'une délicatesse extrême (pl. XIX, fig. 3).

Ces petites cellules, qui mesurent en diamètre de $0^m,01$ à $0^m,02$, paraissent la plupart du temps n'être que des noyaux pourvus de prolongements; je crois, en effet, qu'il en existe réellement un certain nombre à l'état de noyaux libres, et que leurs prolongements s'accolent aux fibrilles spinales dont ils multiplient aussi l'épaisseur de la gaîne (pl. XIX, fig. 4.)

Les fibres nerveuses qui se distribuent dans la substance grise du corps strié proviennent d'origines multiples.

1° Les unes viennent des différentes régions de l'axe spinal : ce sont les fibres spinales antérieures, dont nous avons déjà précédemment étudié le groupement réciproque, et la combinaison avec les expansions cérébelleuses périphériques. Ces fibres se présentent sous l'apparence de lignes serpentines blanchâtres, et se prolongent jusque dans la substance grise du noyau intra-ventriculaire. On peut retrouver en ce point leurs divers fascicules en voie de dissociation de leurs éléments, et constater : qu'un certain nombre des fibrilles qui les constituent, se continuent d'une façon plus ou moins nette, avec un prolongement des grosses cellules du corps strié (pl. XIX, fig. 4 [1]). (Je n'ai encore pu déterminer avec un degré de précision suffisant, les rapports ultérieurs des différentes parties constitutives de la fibre nerveuse spinale avec les parties homologues de la cellule correspondante.)

2° Les autres proviennent des expansions terminales des pédoncules cérébelleux (page 153). Nous avons insisté déjà sur le mode de distribution des fibres des pédoncules cérébelleux supérieurs, au sein de la substance grise des noyaux olivaires supérieurs; nous avons signalé la multitude infinie des fibres efférentes de ces mêmes noyaux, leur accolement aux fibres spinales ascendantes (pl. XVIII, fig. 8 et 9), et enfin leur importation avec les fibres spinales qui les supportent, au sein de la substance grise des corps striés. Nous sommes, par conséquent, porté à penser que les éléments anatomiques qui représentent ces expansions périphériques des pédoncules cérébelleux supérieurs, se comportent, une fois arrivés au sein de la substance grise du corps strié, comme les fibres spinales elles-mêmes, et que ce sont probablement eux qui

(fusionnés avec la paroi externe des grosses cellules) sont les représentants les plus éloignés de la participation de l'élément cérébelleux aux manifestations fonctionnelles dont le corps strié est le point de départ.

3° Les autres, enfin, proviennent de la substance corticale du cerveau (page 189) : ce sont les fibrilles terminales des fibres cortico-striées. Nous n'avons, jusqu'à présent, pu suivre cette catégorie spéciale d'éléments nerveux, que dans une portion très-limitée de leur long parcours; nous avons signalé leur présence au niveau de la région antérieure des couches optiques, lorsque, contournés en spires ils plongent au sein de la substance grise du corps strié, sous forme de fibrilles curvilignes emboîtées (pl. XXIV, fig. 1 et 2). Leur distribution et leurs rapports ultérieurs nous sont complétement inconnus jusqu'à ce jour, et ce n'est que par un effort d'induction, que nous arrivons à admettre la possibilité de leurs connexions ultimes avec un des prolongements multiples des grosses cellules de la substance grise du corps strié, comme nous l'avons indiqué d'une façon schématique dans la planche I, fig. 5.

Il résulte néanmoins de cette étude de la substance grise du corps strié que c'est dans sa masse que viennent se rendre, comme à un rendez-vous commun, une série d'éléments nerveux de provenance dissemblable : l'activité du cerveau, l'activité du cervelet, l'activité de l'axe spinal y ont également leurs représentants réciproques, sous la forme de conducteurs isolés. Elle représente donc dans son ensemble, la combinaison de trois foyers indépendants d'activité nerveuse, et la grosse cellule, qui est en quelque sorte son unité fonctionnelle et sa *caractéristique*, peut être idéalement conçue (pl. IV, fig. 5), comme un appareil récepteur, en continuité, d'une part (à l'aide d'un de ses prolongements), avec l'extrémité effilée d'une fibre cérébrale cortico-striée, et, d'autre part (à l'aide d'autres prolongements), avec les expansions des fibres spinales antérieures ; tandis que les éléments spéciaux, qui représentent l'innervation cérébelleuse périphérique, greffés à sa surface, complètent la *trilogie*, et la chargent incessamment de l'influx qu'ils soutirent des sources d'innervation constante avec lesquelles ils sont en relation.

RÉSUMÉ DE LA DISTRIBUTION DES FIBRES DU SYSTÈME CONVERGENT SUPÉRIEUR.

1° La substance grise des circonvolutions cérébrales est constituée par un nombre infini de petites et de grosses cellules formant, à l'aide de prolongements multiples, un plexus partout continu.

Parmi les fibres blanches qui se mettent en relation avec les réseaux des cellules corticales, les unes sont représentées par l'ensemble des fibres convergentes qui, après s'être amincies, se continuent d'une manière plus ou moins évidente avec les prolongements, soit des petites, soit des grosses cellules; les autres constituent un système spécial de fibres commissurantes intercorticales. Celles-ci sont des fibrilles curvilignes qui, plongeant par chacune de leurs extrémités au milieu des réseaux de la substance grise de circonvolutions contiguës, établissent ainsi la solidarité de plusieurs groupes de circonvolutions de voisinage.

2° La substance grise des circonvolutions cérébrales est reliée à celle de la couche optique et du corps strié, par une série de fibres blanches, à direction convergente, qui sont ainsi les agents de la solidarité des régions périphériques et des régions centrales du système nerveux.

3° Les fibres blanches cérébrales peuvent être comparées à une série de rayons qui, partis de tous les points de la surface concave d'une sphère, serviraient à relier tous les points de cette surface, au centre même de la sphère.

4° Confondues à leur point d'émergence au sein de la substance grise corticale, avec une autre série de conducteurs nerveux (fibres du système commissurant), les fibres cérébrales convergentes se séparent bientôt des précédentes, après un trajet en commun d'une étendue variable. L'espace qu'elles laissent libre, par le fait même de leur écartement, contribue à former la cavité des ventricules latéraux.

5° Les fibres du système convergent, nées de départements isolés de la substance grise corticale, suivent pour se rapprocher des centres intra-cérébraux, des directions variées.

6° Les fibres qui émergent des circonvolutions du lobe posté-

rieur (soit qu'elles proviennent des régions internes ou des régions externes), se juxtaposent régulièrement, suivant une direction commune, qui est celle de la cavité même de la corne ventriculaire postérieure, dont elles constituent en partie les parois. Elles sont toutes dirigées d'arrière en avant, et se distribuent dans les régions les plus postérieures de la couche optique.

7° Celles qui proviennent des circonvolutions de la région médiane du cerveau, se dirigent toutes : les supérieures de haut en bas, les plus externes de dehors en dedans, les plus internes légèrement recourbées, en dedans ; les inférieures (celles qui appartiennent aux circonvolutions du lobe sphénoïdal) en haut et en dedans, pour venir se distribuer et se juxtaposer régulièrement, dans toute la hauteur de la région moyenne de la surface externe de la couche optique du côté correspondant ; elles affectent, dans leur mode de répartition central, des rapports identiques avec ceux qu'elles ont entre elles à la périphérie.

8° Celles qui appartiennent aux régions cérébrales antérieures, se dirigent toutes (soit qu'elles émergent des circonvolutions antérieures les plus externes ou les plus internes, les plus inférieures ou les plus supérieures) régulièrement en arrière ; elles se trouvent bientôt abandonnées dans leur parcours par les fibres commissurantes, qui les quittent pour passer transversalement sur la ligne médiane, et apparaissent alors sous l'apparence de fascicules isolés, et régulièrement stratifiés les uns au-dessus des autres. Ces fascicules plongent presque tous obliquement, d'avant en arrière et de dehors en dedans, au sein de la substance grise du corps strié, qu'ils partagent ainsi en deux segments inégaux, l'un interne et supérieur, l'autre externe et inférieur, et vont se juxtaposer isolément au niveau des régions antérieures et externes de la couche optique.

9° Les fibres convergentes de la circonvolution de l'hippocampe et du corps godronné sont représentées par les fibres de la voûte et des piliers, et par celles des tractus de Lancisi, qui vont se disséminer dans les régions de substance grise qui tapissent les parois internes des couches optiques.

10° Toutes les fibres convergentes supérieures, émanées de tous les points de la périphérie cérébrale, une fois qu'elles sont venues se grouper régulièrement, comme une série de rayons, au pour-

tour de la couche optique, présentent deux modes de distribution définitive.

Une portion d'entre elles (et c'est la plus considérable) est exclusivement destinée à s'amortir au sein de la substance grise de la couche optique.

Une seconde est réservée à la substance grise du corps strié, qui se trouve ainsi solidairement associée aux régions de substance grise de la périphérie centrale.

11° La première série de fibres convergentes pénètre directement au sein de la substance même de la couche optique, sous forme de radiations blanchâtres, qui conservent la même direction convergente que celle des fibres précédentes dont elles sont la continuité.

Les unes s'épuisent par groupes au sein de petits amas de substance grise, localisés et indépendants, qui jouent vis-à-vis d'elles le rôle de petits centres de réception.

Les autres (ce sont les plus inférieures) pénètrent plus avant, et vont se répartir dans les amas de substance grise centrale qui tapissent les parois internes de couche optique, sous forme de deux bandelettes à direction antéro-postérieure.

12° La seconde série des fibres convergentes, qui ne plongent pas au sein même de la substance grise de la couche optique, ne font que d'y aborder. Elles se dirigent de haut en bas, en suivant un trajet spiroïde, accolées aux régions externes et inférieures de la couche optique; se réfléchissent bientôt sur elles-mêmes de bas en haut (une fois qu'elles sont arrivées au niveau de sa région la plus antérieure), se dirigent ensuite directement en avant et en dehors, et pénètrent au sein de la substance grise du corps strié, sous l'apparence de fibrilles onduleuses blanches, recourbées en crochets verticaux, et confondues bientôt au milieu des fibres ascendantes des faisceaux spinaux antérieurs.

13° La couche optique qui représente le noyau central dans lequel toutes les fibres convergentes supérieures viennent successivement se distribuer, est constituée par une agglomération de petits dépôts isolés de substance grise, qui jouent vis-à-vis des fibres nerveuses venues soit de la périphérie sensorielle, soit de la périphérie cérébrale, le rôle d'*appareils récepteurs*. Les fibres venues de la périphérie sensorielle peuvent être con-

sidérées comme étant leurs conducteurs afférents ; celles qui les relient à la périphérie corticale comme leurs conducteurs efférents.

Ces amas intra-cérébraux de substance grise sont juxtaposés les uns à la suite des autres, ils représentent par leur situation et leurs rapports réciproques, l'ordre suivant lequel les fibres afférentes sensorielles émergent des régions périphériques.

Le *centre* antérieur est en connexion, d'une part, avec les fibres du ténia semi-circulaire, qui émergent du ganglion olfactif, et médiatement avec les fibres convergentes de l'hippocampe (fibres terminales des piliers). Il paraît être en rapport avec les impressions olfactives.

Le *centre* moyen, situé en arrière du précédent, au niveau de la commissure grise, est en rapport principalement avec une série de fibres blanches curvilignes qui émergent directement des ganglions optiques. Ses fibres efférentes le rattachent principalement aux circonvolutions des régions moyennes et antérieures du cerveau. Il paraît affecté à la réception des impressions visuelles.

Le *centre* médian, qui est plus profondément situé que le précédent, au sein de la masse même de la couche optique, reçoit comme conducteurs afférents, une série de fibrilles étalées en éventail, à direction verticale ascendante, qui pourraient bien être les fibres terminales des faisceaux latéraux de la moelle épinière, et une portion des éléments fibrillaires qui constituent le ruban de Reil. Ses fibres efférentes paraissent rayonner vers toutes les régions de la substance grise corticale. Ce centre paraîtrait en rapport avec la réception des impressions *tactiles* et *dolorifères.*

Le *centre* le plus postérieur de la couche optique, moins nettement isolé que les précédents, semble recevoir comme conducteurs afférents (venus de la périphérie sensorielle) la portion des fibrilles les plus postérieures du ruban de Reil, qui semblent faire partie des appareils acoustiques intra-encéphaliques. Ses fibres efférentes sont réparties à la fois et dans les régions les plus postérieures et dans les régions les plus antérieures du cerveau. Ce centre postérieur paraît principalement en rapport avec des conducteurs émanés de la périphérie acoustique.

14° La *région centrale de substance grise* qui tapisse les parois internes du troisième ventricule, et qui est en connexion avec la

substance grise de chaque *centre* en particulier, est pareillement un appareil centralisateur destiné à recevoir les impressions venues de la périphérie, et à les irradier vers la substance grise des circonvolutions. Elle est donc pourvue d'un système de fibres afférentes, qui sont représentées par cette série de fibres ascendantes grises, étalées en éventail, au niveau de la paroi du quatrième ventricule, et d'un système de fibres efférentes, qui ne sont autres que cette série de fibrilles convergentes (les plus inférieures) qui se disséminent au sein des réseaux de cellules qui la constituent. Parmi les amas isolés de substance grise qu'elle forme, il faut noter :

1° La substance grise des tubercules mamillaires, dont les conducteurs afférents sont représentés par les fibrilles verticales émanées du centre antérieur, et les conducteurs efférents par les fibres des piliers de la voûte.

2° La substance grise du conarium, qui représente deux tubercules mamillaires postérieurs, coalescents sur la ligne médiane, dont les fibres afférentes sont représentées par quelques fibrilles émanées du centre antérieur, et dirigées directement d'avant en arrière, et les fibres efférentes par cette série de fibres blanches qui, placées à côté des précédentes, constituent les pédoncules antérieurs du conarium, et vont s'accoler à celles des piliers, dans la constitution desquelles elles se trouvent ainsi jouer un rôle. La substance grise de l'hippocampe, celle des tubercules mamillaires, celle du conarium, sont réciproquement solidaires. Les fibres blanches qui les réunissent entre elles, sont développées proportionnellement à leur masse, dans la série des vertébrés.

3° On trouve encore, en arrière des tubercules mamillaires, deux autres petits amas de substance grise, nettement isolés de chaque côté de la ligne médiane, et pourvus de fibres afférentes grises, à direction verticale ascendante. La provenance de cette catégorie de fibres, et par suite la signification de ces petits centres gris sont encore à déterminer. Peut-être sont-ils en rapport avec les fibres centripètes de l'innervation viscérale.

15° La substance grise du corps strié, reçue au milieu des espaces laissés libres par la dissociation des fibres convergentes et des fibres commissurantes, est constituée par des grosses et des petites cellules.

Les grosses cellules paraissent, à l'aide de leurs prolongements, être en rapport de continuité avec les diverses fibres nerveuses afférentes. Les petites semblent plutôt importées avec les fibres spinales.

Les éléments fibrillaires qui se distribuent au sein de la substance même du corps strié viennent de trois origines dissemblables :

Les uns, des différents dépôts de la substance grise antérieure de l'axe spinal (fibres des faisceaux spinaux) ;

Les autres sont les expansions terminales des fibrilles des pédoncules cérébelleux supérieurs ;

Les autres proviennent de la substance grise des circonvolutions cérébrales (fibres cortico-striées).

Ces trois espèces de fibres nerveuses se combinent ensemble, au sein de la substance grise du corps strié, et constituent ainsi une sorte de *trilogie*, dont la grosse cellule du corps strié est en quelque sorte l'expresssion anatomique (pl. IV, fig. 5).

TROISIÈME SECTION.

SYSTÈME DES FIBRES COMMISSURANTES.

Le système nerveux spino-cérébral se présente constitué, ainsi que nous venons de le voir, par une série de fibres à direction longitudinale, à tendance convergente, émanées soit des régions inférieures (et se portant de bas en haut), soit des régions supérieures (et se portant de haut en bas) (pl. I, fig. 1).

Ces deux systèmes de fibres fondamentales, qui forment à droite et à gauche de la ligne médiane deux groupes parallèles d'éléments nerveux longitudinaux, indépendants et isolés l'un de l'autre, sont cependant reliés entre eux, ainsi que la substance grise d'où ils dérivent, à l'aide d'une série de fibres à direction transversale, qui se trouvent ainsi *commissurer* deux départements du système nerveux primitivement isolés, et devenir les agents

de l'unité d'action soit des deux moitiés latérales de la moelle épinière, soit des deux hémisphères cérébraux.

Ces fibres spéciales qui, dans les régions inférieures de l'axe spinal, sont discrètement réparties, se trouvent, au contraire, dans les régions supérieures, acquérir une exubérance de développement tout à fait remarquable : ce sont elles qui, accolées à l'ensemble des fibres convergentes supérieures, constituent entièrement l'ensemble de la substance blanche cérébrale.

Nous allons successivement passer en revue les principaux groupes de fibres *commissurantes* que l'on rencontre, soit dans l'étude du système convergent inférieur, soit dans celle du système convergent supérieur.

CHAPITRE PREMIER.

FIBRES COMMISSURANTES DE L'AXE SPINAL.

A. — Dans la région de la moelle proprement dite, les fibres commissurantes se présentent sous l'aspect de fascicules transversaux, à coloration grisâtre, étendus d'un côté à l'autre, et plongeant, par leurs extrémités, au sein des deux moitiés latérales de la substance grise spinale. Ces fascicules sont disposés en deux groupes; l'un est situé en arrière du canal central, l'autre en avant (pl. V, fig. 5 et 9). Le premier paraît servir de moyen d'anastomose entre les cellules de la substance grise des régions postérieures et médianes; le second paraît remplir le même rôle vis-à-vis des cellules des régions antérieures. Les fibres qui les constituent ont une direction oblique; aussi lorsque l'on poursuit leur étude à l'aide de coupes verticales, apparaissent-elles sous l'aspect de fibrilles obliques, passant par paquets isolés sur la ligne médiane, et entrecroisées les unes avec les autres (pl. XIV, fig. 6; pl. XVII, fig. 7).

La signification générale de ces fibres semble être de servir de commissures entre les divers dépôts de substance grise qu'elles servent ainsi à conjuguer; mais lorsque l'on cherche à préciser leurs rapports avec les cellules ambiantes, les difficultés surgissent, par suite de l'obliquité particulière de leur trajet et de la direction curviligne qu'elles affectent. Il est presque impossible en effet de les

suivre pendant un certain temps, et de pouvoir fixer leur parcours sans discontinuité, depuis leur point d'émergence (lorsqu'elles quittent une cellule de la substance grise) jusqu'à leur point d'arrivée, au contact d'une autre cellule de même espèce. On peut, en effet, constater l'existence d'une série de fibres curvilignes sur des coupes horizontales obliques (pl. XIII, fig. 5) passant d'un côté à l'autre; on peut pareillement accompagner sur une coupe verticale (pl. XVII, fig. 7 [3, 3']) quelques fibrilles obliquement dirigées, émanant de cellules plus ou moins rapprochées de la ligne médiane, mais (comme les points d'implantation des portions internes des fibrilles radiculaires postérieures sont proches) il en résulte qu'il est permis de conserver un certain doute, et que l'on est amené à se demander si l'on n'aurait pas affaire à une portion de ces mêmes fibrilles, qui passeraient sur la ligne médiane en s'entrecroisant, pour se perdre dans les dépôts de substance grise situés du côté opposé à celui d'où elles dérivent. Il plane donc encore beaucoup d'incertitudes sur les rapports intrinsèques des fibrilles de la commissure grise postérieure, avec les divers groupes de cellules des régions postérieures ambiantes.

Les fibres commissurantes interposées entre les régions de la substance grise des cornes antérieures, nous paraissent, eu égard au volume relativement plus accentué des cellules qui s'y trouvent, être plus facilement démontrables. Il est plus facile, en effet, de suivre dans cette région, pendant un certain temps, les fibrilles nerveuses transversales, à partir de leur point d'émergence jusqu'au moment où, après avoir passé sur la ligne médiane, elles s'infléchissent en filaments curvilignes pour se perdre dans les régions homologues du côté opposé (1).

B. — Dans toute la portion sous-bulbaire de l'axe spinal, les deux fascicules des fibrilles grises qui constituent les commissures de la moelle, conservent les mêmes rapports entre eux et vis-à-vis du canal central qu'ils continuent à circonscrire en avant et en

(1) Si l'anatomie normale est jusqu'ici presque insuffisante pour démontrer rigoureusement l'existence de fibres commissurantes, allant d'une cellule de la moelle d'un côté à une autre cellule homologue située du côté opposé, la physiologie expérimentale, qui nous montre que la propagation des irritations appliquées au niveau des racines postérieures, s'effectue d'un côté à l'autre de la moelle, et l'anatomie pathologique, qui nous fait voir que les lésions chroniques, localisées

arrière (pl. V, fig. 6, 7, 8). A partir de la région bulbaire (pl. VI et suiv.) l'intrication des éléments nerveux devient tellement prononcée, qu'il nous a été jusqu'ici presque impossible de pouvoir signaler l'existence isolée de fascicules transversaux, ayant nettement la signification de fibres commissurantes.

C. — Dans les régions sus-bulbaires de l'axe spinal, les mêmes difficultés se représentent encore avec des caractères plus accenués, par suite de l'entrecroisement non interrompu des fibres spinales ascendantes, et de l'arrivée des fibres surnuméraires, insérées successivement, au-dessus des régions où s'effectue l'entrecroisement. Il est presque impossible de constater avec certitude, au niveau des divers dépôts de substance grise qui tapissent les parois du quatrième ventricule, l'existence de fibres commissurantes bien nettement accentuées. On peut néanmoins considérer comme vraisemblable, que si elles ne sont pas facilement apparentes, elles n'en existent pas moins. Il faut tenir compte, à ce propos, de la disposition toute spéciale que présente la substance grise dans ces régions supérieures de l'axe spinal. Par suite, en effet, de l'élargissement infundibuliforme du canal central, au niveau du bec du *calamus*, il en résulte que les régions bilatérales de substance grise, au lieu d'être séparées en deux portions, comme à la moelle proprement dite, se trouvent, au contraire, devenir coalescentes sur la ligne médiane, et ne plus former qu'un tout continu (pl. VII et VIII). Il est ainsi possible de comprendre la solidarité des divers départements de substance grise du côté droit avec ceux du côté gauche, à l'aide des réseaux des cellules nerveuses intermédiaires.

Les noyaux d'implantation des fibres grises acoustiques (pl. XIV, fig. 1 [6]; pl. VIII, fig. 2) paraissent ainsi rattachés l'un à l'autre : peut-être ceux qui appartiennent aux fibrilles radiculaires de la cinquième paire offrent-ils une série de fibres commissurantes analogues. La substance grise des tubercules quadrijumeaux droits et gauches paraît commissurée à l'aide d'un système de fibres

primitivement à un côté de la moelle, retentissent à la longue sur la portion restée saine du côté opposé, prouvent incontestablement l'existence de cette série particulière de fibres commissurantes, propres aux régions postérieures et aux régions antérieures qui (quoique ne pouvant être suivies dans tout leur parcours) n'en ont pas moins une existence réelle.

transversales arciformes, implantées par chacune de leurs extrémités au milieu des réseaux de cellules, et devenant apparentes sous la forme d'un cordon cylindroïde blanchâtre sous-jacent aux fibrilles de la commissure postérieure (pl. XXXVII, fig. 1 [6]).

CHAPITRE II.

FIBRES COMMISSURANTES CÉRÉBRALES.

Les fibres commissurantes qui appartiennent au système des fibres convergentes supérieures se divisent en deux groupes :

1° Les unes servent de commissures entre les régions périphériques droite et gauche de la substance grise propre à chaque hémisphère cérébral. Ce sont elles qui constituent en grande partie, par leur portion moyenne, le corps calleux et la commissure blanche antérieure.

2° Les autres, au contraire, sont interposées comme moyen d'union entre les amas de substance grise qui occupent les régions centrales de la couche optique, quelles servent ainsi à conjuguer. Elles constituent en partie les fibrilles de la commissure grise.

ARTICLE PREMIER.

FIBRES COMMISSURANTES DES RÉGIONS PÉRIPHÉRIQUES.

(Pl. IV, fig. 1.)

Les fibres du premier groupe se présentent toutes sous l'aspect de fibres arciformes, juxtaposées les unes au-devant des autres, et plongeant, par chacune de leurs extrémités, au sein des régions de substance grise de chaque hémisphère, qu'elles servent ainsi à conjuguer. Ces fibres ont, en général, une direction commune qui est transversale. Elles sont confondues par leurs deux branches, au milieu de la masse même des fibres blanches cérébrales; par leur portion médiane, au contraire, elles sont libres et indépendantes; elles constituent alors la portion médiane du corps calleux.

Juxtaposées à leur point d'émergence, avec les fibres du système convergent (dont elles partagent vraisemblablement les origines, aux dépens des prolongements des cellules de la substance corti-

cale), elles marchent pendant un assez long parcours, côte à côte avec elles (pl. IV, fig. 3). Au bout d'un temps variable (suivant les régions où on les examine) elles s'en séparent. Elles abandonnent brusquement leurs fibres satellites, se portent en se recourbant transversalement en dedans, pour se perdre (en passant dans l'hémisphère du côté opposé, et en s'accolant aux fibres convergentes qui en émergent) dans les régions de substance grise corticale de même nom que celles d'où elles proviennent.

C'est ainsi que ces deux systèmes indépendants de fibres nerveuses, en se séparant les uns des autres, interceptent un angle d'une ouverture variable, ou un espace vide, qui n'est autre que la cavité des ventricules latéraux (pl. IV, fig. 3).

Envisagé d'une manière générale dans ses dispositions principales, ce système particulier de fibres nerveuses commissurantes présente les dispositions suivantes. Si l'on commence à l'étudier en partant des régions les plus postérieures du cerveau, et en allant successivement en avant, on note (pl. IV, fig. 1) :

Que ces fibres curvilignes sont d'abord toutes inclinées d'arrière en avant et de bas en haut; que leur ouverture regarde en arrière et en bas ; qu'elles sont disposées de telle sorte que, distantes les unes des autres par leurs extrémités libres qui sont écartées mutuellement, elles sont, au contraire, rapprochées par leurs portions médianes, qui se trouvent alignées méthodiquement, suivant une direction unique antéro-postérieure;

Que ces fibres obliques au début, par rapport à l'axe antéro-postérieur, se relèvent insensiblement pour devenir horizontales : à ce moment, leur ouverture, qui représente la scissure interlobaire postérieure, regarde directement en arrière (pl. III, fig. 1 [1, 2]; fig. 3 [*idem*]) ;

Que ce mouvement général de redressement sur l'axe s'effectue pour la généralité d'entre elles; qu'il arrive un moment où leurs deux branches et leur portion médiane se trouvent inscrites dans un plan vertical : leur ouverture, qui regarde directement en haut, représente alors la scissure médiane interlobaire (pl. IV, fig. 1 [3, 4, 5, 6, 7] et fig. 3 [*idem*]) ;

Qu'à partir de la région centrale du cerveau, où elles sont verticales (et où elles sont en quelque sorte à la portion culminante de la courbe antéro-antérieure du corps calleux qu'elles

contribuent à former), elles subissent un mouvement d'abaissement, dirigé en sens inverse du mouvement de redressement qu'elles ont opéré précédemment ; elles s'inclinent peu à peu, les unes par rapport aux autres, en devenant plus ou moins obliques par rapport à la direction antéro-postérieure de l'axe commun, et il arrive un moment (au niveau des lobes antérieurs) où elles sont tout à fait horizontales : elles sont alors en quelque sorte à un autre pôle que les fibres homologues des lobes postérieurs, dont elles peuvent être considérées comme les antipodes : leur ouverture regarde alors directement en avant, et constitue la scissure antérieure interlobaire (pl. IV, fig. 1 [8, 9, 10] et fig. 3 [*idem*]) ;

Que ce mouvement de révolution autour de la ligne axile ne s'arrête pas là; que les fibres arciformes continuent à s'incliner successivement en s'abaissant; qu'elles s'adossent ainsi aux précédentes par leur portion moyenne, tandis que leur ouverture, qui est tournée d'abord directement en avant, s'incline insensiblement pour regarder d'abord en avant et en bas, puis tout à fait en bas ; et qu'enfin, dans les régions les plus inférieures du cerveau, elles regardent par leur convexité tournée en haut, la convexité des fibres commissurantes supérieures, dont elles peuvent être considérées pareillement comme les antipodes : l'ouverture qu'elles interceptent représente la scissure cérébrale antéro-inférieure (pl. IV, fig. 1 [11, 12, 13, 14, 15]) ;

Qu'ainsi cette série de fibres recourbées en arcs transversaux, juxtaposés régulièrement les uns au-devant des autres, forme un tout continu, un système complet bien nettement isolé de conducteurs nerveux transversaux. Il commence à apparaître au niveau du bourrelet du corps calleux en arrière, et présente (dans les régions les plus inférieures des régions cérébrales antérieures) comme derniers vestiges, les fibres blanches de la commissure antérieure (pl. IV, fig. 1 [15]).

Nous allons successivement passer en revue cette série de fibres spéciales, dans les régions postérieures, médianes, antérieures et inférieures du cerveau, et indiquer les principales particularités qu'elles présentent dans leur direction, leurs rapports et leur parcours.

1° *Région cérébrale postérieure* (pl. IV, fig. 1 [1, 2, 3, 4], fig. 3).

— Les fibres commissurantes de la région cérébrale postérieure ont leurs origines communes au sein de la substance grise corticale, avec celles des fibres convergentes, aussi n'est-il guère possible de les différencier les unes des autres pendant la première partie de leur parcours (pl. XX, fig. 1 et 2). Ce n'est qu'au bout d'un certain temps, lorsque chaque système de fibres blanches, obéissant en quelque sorte chacun à son centre d'attraction, se dispose d'une manière spéciale, que l'on peut les étudier séparément; on voit alors que : tandis que les fibres du système convergent, groupées méthodiquement les unes au-dessus des autres suivant une direction commune (qui est celle de la paroi externe de la cavité ventriculaire elle-même), se portent simultanément vers les régions postérieures de la couche optique; les fibres du système commissurant affectent une disposition inverse, et coupent, sous des angles variés, la direction centripète des fibres précédentes (pl. XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII).

Les fibres qui émergent des circonvolutions supérieures appartenant à la région cérébrale externe (pl. XXII, fig. 4 [1]) se portent directement de haut en bas, sous l'apparence de fibres arciformes plus ou moins obliquement dirigées; celles qui émergent des circonvolutions les plus inférieures se relèvent directement en haut et en avant; celles qui proviennent des circonvolutions intermédiaires suivent une direction antérieure et interne. Toutes ces fibres, émanées de départements de la périphérie, inégalement éloignées les unes des autres, se groupent et se concentrent vers les régions centrales de la corne postérieure. A ce moment, les fibres commissurantes sont abandonnées par les fibres convergentes qui s'avancent directement en avant; elles se portent alors, sous des incidences variées, transversalement en avant et en dedans (pl. XXIX [8, 8']) et passent en se recourbant sur la ligne médiane. Elles sont alors libres et juxtaposées les unes à côté des autres, et forment par leur agglomération, à ce moment de leur parcours, le bourrelet postérieur du corps calleux. Une fois qu'elles ont passé sur la ligne médiane antéro-postérieure, elles gagnent l'hémisphère opposé, et s'y continuent sous l'aspect d'une série de fibrilles curvilignes emboîtées, et perdues dans les régions de la substance grise corticale de même nom que celles d'où elles dérivent (pl. IV, fig. 1 [1]).

Les fibres qui servent à relier entre elles les circonvolutions des régions postérieure et interne, ont à parcourir un trajet beaucoup moins compliqué que celui des précédentes ; aussi est-il possible de pouvoir les accompagner d'un point à l'autre dans leur direction curviligne (pl. XXXI [11), pl. XXXII [7]). Elles se présentent sous l'aspect de fibrilles curvilignes dont l'ouverture regarde en arrière ; elles sont emboîtées régulièrement dans la concavité les unes des autres, et interceptent par leur écartement un diamètre d'autant moins accentué qu'elles proviennent de circonvolutions plus voisines les unes des autres, dans chaque hémisphère. En général, les fibres commissurantes qui émanent de cette région postéro-interne présentent des variétés très-multipliées, qui sont dues principalement aux nombreuses irrégularités de situation et de forme qu'affectent entre elles un certain nombre de circonvolutions.

Ces fibres commissurantes postérieures se juxtaposent, à mesure qu'elles émergent de la substance grise ambiante, régulièrement les unes au-dessus des autres, sous l'apparence de fibrilles enroulées sur elles-mêmes, et contribuent à former ainsi, par leur groupement successif, la cavité même de la corne ventriculaire postérieure. Cette cavité ventriculaire est en effet proportionnelle à la multiplicité des éléments nerveux qui la délimitent. Étroite et rétrécie au niveau de la région la plus postérieure du lobe postérieur, là où les fibrilles commissurantes sont rares et disséminées (pl. XXII, fig. 1, 2, 3), elle augmente successivement d'amplitude, à mesure que celles-ci augmentent en nombre ; elle se trouve, de plus, affecter la forme d'un cône à sommet postérieur, par suite de la disposition des fibrilles nerveuses qui, contournées en spirale à leur origine, interceptent entre elles un espace libre, infundibuliforme, qui va successivement en s'élargissant d'arrière en avant, à mesure que leur apport devient de plus en plus considérable.

2° *Région cérébrale médiane.* — Les fibres commissurantes qui appartiennent à cette région du cerveau (délimitée ainsi que nous l'avons indiqué déjà, à propos de la description des fibres convergentes cérébrales) se présentent toutes, sous l'apparence de fibrilles curvilignes transversales, régulièrement emboîtées dans

la concavité les unes des autres, et servant à commissurer les régions homologues de chaque hémisphère (pl. IV, fig. 1 et 3 [3, 4, 5, 6, 7]).

Elles peuvent être suivies pendant une certaine partie de leur parcours, soit à l'aide de coupes verticales successives, intéressant la région moyenne des corps calleux dans le sens transversal, soit à l'aide de pièces solidifiées dans la solution chromique, dans lesquelles le corps calleux a été sectionné dans la partie moyenne, suivant une direction antéro-postérieure (pl. XXVIII, fig. 2). Il est en effet possible, dans ces cas, de suivre les fibres commissurantes dans une certaine étendue de leur parcours, et de les détacher par plans successifs à l'aide de légères tractions. On constate alors, en confrontant les données fournies par ces deux modes d'investigation :

Que les fibres commissurantes de cette région, qui représentent des arcs verticaux dont les ouvertures regardent en haut et qui sont diversement inclinés sur la ligne d'alignement commun, se présentent sous l'aspect de fascicules curvilignes, stratifiés régulièrement dans leur partie moyenne les uns au-dessus des autres, au moment où ils passent sur la ligne médiane;

Que les fibres qui appartiennent aux circonvolutions avoisinant la région supérieure du corps calleux, sont celles qui présentent la plus forte incurvation, et celles qui ont le plus court trajet à parcourir (pl. XXIII, XXIV et XXV);

Que celles qui, au contraire, émergent des circonvolutions occupant la situation la plus supérieure de la périphérie corticale, sont juxtaposées au-dessous des précédentes, et ont par cela même un trajet plus allongé;

Que celles qui servent à commissurer les circonvolutions des régions cérébrales externes, sont précisément, parmi toutes ces fibres commissurantes, celles qui présentent le plus long parcours, et celles qui offrent le plus grand écartement de chacune de leurs extrémités. Les plus supérieures d'entre elles font suite aux précédentes; elles sont légèrement inclinées de haut en bas et de dehors en dedans; puis à mesure que les régions d'où elles tirent leur origine s'abaissent (et qu'elles proviennent de circonvolutions occupant une situation décroissante), elles s'inclinent de plus en plus, et finissent par se rapprocher insensiblement d'une direction

voisine de l'horizontale (pl. XXIII, XXIV et XXV). Confondues, comme toutes les précédentes, pendant un assez long trajet avec les fibres convergentes, elles s'en séparent bientôt, une fois qu'elles sont arrivées au niveau de la limite supérieure de la substance grise du corps strié, passent transversalement sur la ligne médiane, et se comportent dans cette seconde portion de leur trajet curviligne, d'une manière identique avec celle qu'elles ont affectée dans la première partie.

Que la substance grise des circonvolutions de l'insula possède un système de fibres commissurantes analogues ; seulement ces fibres présentent dans leur direction quelques caractères spéciaux. Ainsi, confondues à leur point d'émergence avec les fibres convergentes (pl. XXV (4, 4'], et pl. XXIV, fig. 1 [5]), elles se redressent obliquement de bas en haut et de dehors en dedans, en formant avec elles un plan vertical continu de fibrilles blanches juxtaposées ; au bout d'un certain temps, les fibrilles convergentes se recourbent directement sur elles-mêmes en arrière et en dedans, tandis que les commissurantes (qui demeurent ainsi tout à fait libres) paraissent se porter directement en avant et en haut ; se réfléchir sur elles-mêmes pour passer sur la ligne médiane, et se comporter probablement de la même manière avec la substance grise des circonvolutions de l'insula du côté opposé. La direction générale de ces fibres pourrait être figurée par une série d'arcs à concavité inférieure, dont les deux extrémités plongeraient au sein de la substance grise de l'insula dans chaque hémisphère (pl. IV, fig. 1 [17, 18]).

3° *Région cérébrale antérieure et supérieure* (pl. IV, fig. 1 et 3 [7, 8, 9, 10]). — Les fibres commissurantes de la région cérébrale antérieure font suite aux fibres les plus antérieures de la région précédente. Elles sont régulièrement juxtaposées les unes au-devant des autres, et sont inclinées entre elles de telle sorte (d'avant en arrière et de haut en bas) qu'elles s'affrontent par leur portion moyenne, et s'écartent par leurs branches latérales, comme les rayons divergents d'un éventail, en constituant par leur juxtaposition régulière (en avant de la région la plus antérieure du corps strié) un plan continu de fibres transversales, qui limite ainsi en avant le vide des ca-

vités ventriculaires encéphaliques (pl. XXVIII; pl. IV, fig. 3 [13 et 18]).

Les fibres commissurantes appartenant aux circonvolutions internes de cette région centrale antérieure et supérieure, se comportent comme celles des circonvolutions homologues de la région précédente. Il en est de même des fibres commissurantes appartenant aux circonvolutions des régions externes; ce sont en général des fibres arciformes, qui se portent de haut en bas et d'avant en arrière, et qui sont d'autant plus rapprochées d'un plan horizontal, qu'elles proviennent de circonvolutions occupant une situation plus antérieure (pl. XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII et XXXIII).

4° *Région cérébrale antérieure et inférieure.* — Les fibres commissurantes des régions cérébrales antérieures et inférieures représentent une série de lignes curvilignes, disposées en sens inverse des précédentes, auxquelles elles font cependant suite, et qu'elles regardent par leur convexité.

La ligne antéro-postérieure suivant laquelle ces fibres sont alignées dans leur portion médiane subit d'avant en arrière un mouvement d'abaissement progressif, en vertu duquel l'écartement qui existe entre les portions médianes des fibres commissurantes supérieures et inférieures (qui est réduit au minimum dans les régions les plus antérieures du cerveau, puisqu'elles s'adossent par leur convexité) (pl. XXVIII, fig. 1), s'agrandit successivement par suite de l'abaissement successif des dernières, et atteint son maximum au niveau de la commissure blanche antérieure (pl. XXVII, fig. 1 et 2, et pl. XXVI). C'est en effet à ce moment que la distance qui sépare les fibres commissurantes propres aux régions cérébrales supérieures d'avec les fibres commissurantes propres aux régions cérébrales inférieures, se trouve le plus accusée (pl. XXVI et XXV).

Les fibres commissurantes des régions cérébrales antérieures et inférieures, qui offrent les mêmes caractères généraux de fibres arciformes que les fibres des autres régions, ont cependant quelques particularités intrinsèques dignes d'être notées. Ainsi, leurs branches latérales, loin d'être simplement incurvées, sont deux fois infléchies sur elles-mêmes en forme d'*s*, et cette double

inflexion a pour but de créer, dans chaque lobe cérébral, une sorte de capsule destinée à recevoir dans sa concavité la substance grise du corps strié. Elles sont de plus, eu égard à leur mode de groupement réciproque, souvent disposées d'une façon très-élégamment spiroïde (pl. XXVII, fig. 2 [7, 7′], et pl. XXXIV [7]).

Les fibres commissurantes appartenant aux circonvolutions internes des régions inférieures présentent les mêmes dispositions générales que celles qui sont propres aux régions homologues précédemment étudiées; elles sont seulement dirigées en sens inverse, et représentent des fibres arciformes à concavité antérieure et inférieure. Confondues au début avec les fibres convergentes, elles s'élèvent directement en haut et en dedans (pl. XXXIV [7]), s'inclinent légèrement en arrière, et se comportent d'une manière analogue dans l'hémisphère du côté opposé (pl. XXVII, fig. 2 [7]). Les fibres commissurantes qui proviennent des circonvolutions inférieures et externes, décrivent un parcours plus prolongé qui est, sauf la longueur, la répétition de celui des fibres précédentes.

Les fibres arciformes de la *commissure blanche* représentent le dernier vestige du système des fibres commissurantes propres aux régions antérieures et inférieures du cerveau.

Confondues avec les fibres convergentes de la région d'où elles émergent, les fibres commissurantes propres au lobe sphénoïdal se relèvent avec elles, et marchent parallèlement pendant une partie de leur parcours. Abandonnées bientôt par celles-ci, qui se portent verticalement en haut et en avant (pl. XXV), elles s'infléchissent transversalement en dedans (pl. XXV [5, 5′], pl. XXVI [7]), et forment un fascicule unique aggloméré, au niveau de la région inférieure de la substance grise du corps strié. Les fibrilles qui constituent ce fascicule cylindroïde viennent de diverses origines : les unes émergent des circonvolutions les plus antérieures du lobe sphénoïdal (pl. XXXIII [8, 8′]), elles se dirigent obliquement d'avant en arrière ; d'autres proviennent des circonvolutions les plus externes, elles se dirigent en sens inverse; d'autres enfin appartiennent aux circonvolutions les plus inférieures de ce lobe sphénoïdal (pl. XXV) ; elles se portent sous des inci-

dences variées, en suivant un trajet ascendant, en haut et en dedans. Ces fibres ainsi successivement accolées les unes à côté des autres, affectant même parfois entre elles une disposition élégamment spiroïde (pl. XXXIII), se portent toutes transversalement en dedans, passent sur la ligne médiane, et se dissocient dans l'hémisphère du côté opposé, d'une manière identique avec celle qui a présidé à leur agglomération fasciculée.

La substance grise de la circonvolution de l'hippocampe est commissurée à celle du côté opposé, par une série de fibres spirales, à trajet curviligne, dont la direction générale rappelle assez bien celle des fibres commissurantes propres aux circonvolutions des lobes cérébraux postérieurs (pl. IV, fig. 1 et 3 [19]).

Cette catégorie spéciale de fibres a ses origines communes avec celles des fibres du système convergent, au sein de la substance grise de l'hippocampe. Arrivés au niveau du bord postérieur et de la face inférieure du corps calleux, ces deux systèmes de fibres nerveuses se dissocient ; les fibres convergentes se dirigent directement en avant vers les régions centrales de substance grise qui leur appartiennent, tandis que les fibres commissurantes se portent en dedans et en haut, sous l'apparence de fibrilles transversales, passent sur la ligne médiane, s'accolent à la surface inférieure du corps calleux qu'elles contribuent à renforcer, se dessinent en ce point, sous une apparence spéciale désignée par le nom de *psalterium*, et se recourbent enfin de haut en bas, pour s'accoler au fascicule des fibres convergentes propres à l'hippocampe du côté opposé, et s'épuiser au sein de la substance grise de cette circonvolution (pl. XXX et XXXI).

On trouve en même temps, dans la même région où les fibres commissurantes des hippocampes se dessinent en stries transversales, une autre série de fibres grisâtres, parallèles aux précédentes, qui paraissent être les fibres commissurantes propres à la substance grise des corps godronnés.

Il ressort donc des principaux détails que nous avons énumérés à propos de l'ensemble des fibres du système commissurant dans chaque région du cerveau :

Que l'ensemble des fibres commissurantes forme un système

bien complet de fibres blanches qui, juxtaposées régulièrement entre elles, commence au niveau de la région la plus postérieure du corps calleux, s'élève régulièrement d'arrière en avant, s'incurve en se réfléchissant au niveau de la région antérieure en forme de voûte, pour fermer en avant l'espace libre de la cavité des ventricules cérébraux, et se continuer insensiblement jusqu'au niveau de la commissure blanche antérieure (pl. XXVIII, fig. 2), qui peut en être considérée comme le dernier vestige;

Que ce système de fibres constitue par son ensemble un plan curviligne, qui enveloppe dans sa concavité les noyaux centraux de substance grise autour desquels il forme une sorte de coque protectrice;

Que les cavités cérébrales résultent *exclusivement* de l'espace libre intercepté par la direction différente que prennent les fibres cérébrales convergentes et commissurantes, en s'écartant les unes des autres;

Que cet espace ainsi laissé libre par l'écartement des fibres blanches cérébrales, est exclusivement occupé par la présence des noyaux centraux de substance grise, qui sont en quelque sorte les *régulateurs* de la direction générale des fibres nerveuses, et les *centres* autour desquels gravitent les divers systèmes qu'elles constituent par leur juxtaposition;

Que les cavités cérébrales, envisagées exclusivement à partir du moment où la dissociation entre les éléments convergents et les éléments commissurants s'effectue, ont beaucoup plus d'ampleur que l'on est généralement porté à leur en accorder; qu'il faut noter qu'une portion de cet espace libre est partiellement comblée par l'interposition de la substance grise du corps strié; et que pour avoir une idée complète de leur ensemble, il convient de faire abstraction de la présence de ce dépôt de substance grise; on voit alors, après avoir énucléé la substance grise du corps strié de sa loge (pl. XXVII, fig. 1 [7]) (chose qui se fait du reste d'une manière très-facile, et qui, par cela même, indique que ses connexions avec les fibres cérébrales ne sont pas excessivement intimes), que cette substance grise est reçue comme un véritable dépôt de substance molle, au milieu des espaces laissés libres par les fibres cérébrales dirigées en différents sens; que les fibres commissurantes lui forment une double loge, dans laquelle elle est

encadrée, tandis que les fibres convergentes antérieures la traversent obliquement de part en part, d'avant en arrière, pour se rendre aux régions antéro-externe de la couche optique (pl. XXVII, fig. 1 [2]);

Que les fibres propres de l'hippocampe jouent pareillement un rôle dans la constitution des cavités cérébrales; que tandis que les fibres commissurantes de la région antérieure interceptent par leur portion convexe un espace d'autant plus ample que l'on se rapproche davantage de la commissure antérieure (pl. XXVII et XXVIII), elles participent à limiter cette grande cavité, en s'interposant sous forme de cloison antéro-postérieure, entre ces deux systèmes de fibres superposées, et en divisant ainsi, par un cloisonnement vertical, les cavités cérébrales en deux loges bilatérales égales et symétriques (pl. XXVI, XXVII et XXVIII; pl. XXI, fig. 7; pl. IV, fig. 1);

Que le cerveau est intrinsèquement constitué par l'ensemble des circonvolutions reliées entre elles, d'un côté à l'autre, par le système des fibres commissurantes, et reliées à la couche optique par le système des fibres convergentes; que la substance grise du corps strié joue un rôle secondaire, par rapport à celui de la couche optique, dans la contexture générale des fibres cérébrales; qu'elle est un élément primitivement isolé, et rattaché secondairement à la masse commune, par suite du progrès du développement, à l'aide d'un système spécial de fibres convergentes (*fibres cortico-striées*);

Qu'enfin, le cerveau de l'homme et des vertébrés, au point de vue de la disposition générale et des rapports de ses éléments constitutifs, les uns par rapport aux autres, peut être défini, comme étant :

L'ensemble des circonvolutions reliées entre elles d'un côté à l'autre, et reliées toutes à la couche optique et au corps strié (pl. IV, fig. 3).

ARTICLE II.

FIBRES COMMISSURANTES CENTRALES.

Les fibres commissurantes qui servent de moyen d'union entre les régions centrales de la substance grise de la couche optique,

sont toutes des fibrilles grisâtres transversalement étendues d'une paroi à l'autre du troisième ventricule, et en général très-difficiles à étudier d'une manière complète.

Ces fibres, qui sont agglomérées en assez forte proportion, au niveau des régions antérieure et moyenne de la couche optique (pl. XXIX et XXX), se présentent sous l'apparence d'une bandelette grise transversale. Elles semblent plutôt servir de moyen de conjugaison entre les deux *processus* de substance grise qui tapissent les parois du troisième ventricule, qu'entre les centres correspondants de la couche optique. Néanmoins, comme la substance propre de chacun d'eux est en continuité avec celle de la région centrale grise, ils se trouvent probablement rattachés médiatement l'un à l'autre. Les fibrilles de la commissure grise sont souvent très-difficiles à distinguer et à suivre, et il arrive même qu'elles semblent manquer et faire place à une véritable coalescence, sur la ligne médiane, des deux faces internes des centres moyens.

Existe-t-il une certaine portion des fibres de la commissure grise, destinée à servir de commissure entre les centres antérieurs des couches optiques? J'avoue n'avoir pu constater encore rien de précis à cet égard. Je suis plutôt porté à voir, dans cette série de fibres curvilignes, à concavité antérieure, qui font partie du groupe fasciculé des pédoncules antérieurs du conarium, les véritables moyens d'union, propres aux centres antérieurs droit et gauche, et à les considérer comme les véritables commissures (pl. XXIX et XXX).

La présence de fibres commissurantes au niveau des centres médians ne n'a pas paru jusqu'ici démontrable; quant à celles qui existent probablement entre les deux centres postérieurs, peut-être conviendrait-il de les rechercher au milieu de ce bouquet de fibrilles irradiées en différentes directions qui apparaissent dans la région de la commissure postérieure (pl. XXXI; pl. XXIII, fig. 1 [9, 9']; pl. XII, fig. 2 [4]), et qui semblent s'éparpiller dans ces régions de la couche optique qui correspondent précisément aux centres postérieurs. La multiplicité des fibres de cette région, les inflexions réitérées qu'elles subissent, et l'impossibilité presque absolue de les suivre pendant un certain parcours, nous autorisent à considérer l'existence de

fibres commissurantes entre les centres postérieurs comme seulement probable.

RÉSUMÉ DU SYSTÈME DES FIBRES COMMISSURANTES.

1° Les fibres commissurantes, groupées sous forme de fibrilles rares, à coloration grisâtre, à direction obliquement transversale, dans les dépôts de substance grise propres au système convergent inférieur, acquièrent au contraire, dans les régions supérieures du système nerveux un développement très-accentué. Elles forment dans le cerveau, par leur ensemble, un système complet d'éléments nerveux disposés régulièrement, et servant à conjuguer entre elles les circonvolutions homologues du côté gauche à celles du côté droit.

2° Elles sont toutes arciformes. Leurs branches latérales plongent au sein des régions de substance grise qu'elles servent à anastomoser, tandis que leur portion moyenne, disposée méthodiquement (suivant une ligne commune d'alignement dirigée dans le sens antéro-postérieur), contribuent à former autour des noyaux centraux encéphaliques, un plan curviligne continu, incurvé en forme de voûte. Ce plan s'élève graduellement d'arrière en avant, puis s'abaisse au niveau de la région la plus antérieure du corps strié, de haut en bas. Il se réfléchit ensuite, en décrivant une courbe régulière, et se prolonge dans les régions cérébrales inférieures, jusqu'au niveau de la commissure blanche antérieure. La commissure blanche antérieure constitue le dernier vestige, dans ces mêmes régions, du système des fibres commissurantes.

3° Par suite de ce mouvement successif d'élévation et d'abaissement, que subissent les fibres commissurantes dans leur ensemble, il résulte que leur concavité qui, dans la région cérébrale postérieure, regarde en arrière et en bas tout d'abord, regarde progressivement en arrière directement, puis en arrière et en haut, puis directement en haut, au niveau de la région cérébrale médiane. Bientôt des rapports inverses s'établissent : les fibres commissurantes s'inclinant successivement en bas, ont leur ouverture tournée d'abord en avant et en haut, puis directement en avant, puis enfin (dans les régions inférieures) en avant et en bas,

et tout à fait en bas. Il arrive donc un moment où toute cette série de fibres curvilignes, par suite du mouvement de révolution général qu'elles ont subi, se regardent réciproquement par leur convexité (pl. XIV, fig. 1).

4° Les fibres commissurantes ont toutes une direction transversale qui croise partout, sous des incidences variées, celles des fibres convergentes. L'écartement qui résulte des changements de direction qui s'opèrent dans chaque système de fibres cérébrales, contribue à la formation des cavités ventriculaires latérales.

5° La direction générale des fibres commissurantes appartenant aux régions cérébrales postérieures, est celle de fibres curvilignes, emboîtées les unes dans la concavité des autres, et dirigées toutes, sous des inclinaisons variées, d'arrière en avant. Celle des fibres commissurantes appartenant aux régions cérébrales médianes, est plus ou moins rapprochée de la verticale. Celle des fibres commissurantes des régions antérieures, est représentée par une série de courbes, inclinées toutes plus ou moins entre elles, et dirigées d'avant en arrière.

6° Dans les régions cérébrales inférieures, les fibres commissurantes, juxtaposées régulièrement les unes à côté des autres, dans leur partie moyenne, sont infléchies deux fois en S dans leurs branches latérales. Cette double inflexion, est en rapport avec la présence de la substance grise du corps strié, à laquelle elles constituent en quelque sorte une double loge bilatérale.

7° La substance grise de la circonvolution de l'hippocampe et celle du corps godronné sont pareillement commissurées, par un système de fibres spéciales, disposées en filaments curvilignes, passant d'un côté à l'autre, et apparaissant surtout au niveau de la face inférieure du corps calleux (*psalterium*).

8° Les fibres commissurantes paraissent exister principalement dans ces régions du système nerveux qui constituent à proprement parler l'axe spino-cérébral. Cet autre département du système nerveux qui est représenté par le cervelet et ses appareils d'innervation périphérique, semblent être dépourvus de moyens anastomotiques. La substance grise des corps rhomboïdaux, celle des olives supérieures et inférieures, celle du corps strié, ne paraissent pas être reliées entre elles, d'un côté à l'autre, par une série de fibres commissurantes bien nettement isolées.

ANNEXES.

1° Méninges.

L'étude des méninges rachidiennes et cérébrales a été faite d'une manière suffisamment approfondie par les auteurs qui se sont occupés de ce sujet, et par Kölliker entre autres (1). Nous renvoyons à leurs écrits pour la plupart des détails relatifs à leurs rapports et à leur trajet, nous ferons seulement remarquer que :

1° La dure-mère (aussi bien dans les régions rachidiennes que dans les régions encéphaliques du système nerveux) nous a paru constituée, au point de vue histologique, par une série de fibres de tissu conjonctif, groupées en faisceaux, et entremêlées d'éléments de tissu élastique. Nous avons pareillement constaté à sa face interne un revêtement de cellules pavimenteuses plus ou moins épais, suivant les régions.

2° Nous n'avons rencontré dans l'étude de l'arachnoïde, tant spinale que cérébrale, d'autres éléments histologiques que des fibres de tissu conjonctif, anastomosées en réseaux, mélangées à des fibres de tissu élastique, et servant de substratum à une série de cellules polygonales, disposées en pavé sur sa face interne, c'est-à-dire sur son feuillet viscéral. Le feuillet pariétal de l'arachoïde ne nous a pas semblé être autre chose que la couche de cellules juxtaposées en lamelle continue, qui tapisse la face interne de la dure-mère.

3° La pie-mère est plutôt un plexus vasculaire, dont les éléments sont très-intimement groupés entre eux, qu'une véritable membrane : le tissu conjonctif n'y joue qu'un rôle tout à fait accessoire.

A la moelle, la pie-mère se réfléchit au niveau de la solution de continuité des sillons antérieurs et postérieurs, et s'avance ainsi jusqu'au niveau des commissures transversales : elle envoie encore, dans tout le pourtour de la surface externe de la moelle, une série de prolongements en forme de chevelu, qui ne sont autres que des filaments de tissu conjonctif. Ils pénètrent directement de dehors en dedans, à travers les fibrilles nerveuses ascendantes, et supportent ainsi des capillaires plus ou moins

(1) *Histologie*, p. 345.

ramifiés (pl. XI, fig. 3). Au niveau du point d'implantation des fibrilles radiculaires antérieures et postérieures, la pie-mère envoie encore quelques fibrilles fines, qui s'avancent jusque dans les régions les plus centrales de l'axe spinal.

Sur le cerveau, la pie-mère est directement appliquée à la surface de la substance grise corticale (pl. IV, fig. 13) : elle sert de support à une multitude de capillaires qui se ramifient au sein de cette substance, de dehors en dedans.

Les fibres du tissu conjonctif sont relativement plus rares dans la constitution de la pie-mère cérébrale, que dans celle de la pie-mère spinale.

4° La face interne des cavités spino-cérébrales est tapissée par une membrane de tissu conjonctif, dont les fibrilles sont excessivement fines et tassées très-intimement les unes à côté des autres, de manière à constituer un revêtement interne qui acquiert par places quelquefois une consistance cornée. Cette trame de fibres de tissu conjonctif, dont les éléments sont quelquefois si espacés, qu'ils paraissent faire complétement défaut, est recouverte d'une simple couche d'épithelium pavimenteux, probablement vibratile pendant la vie, ainsi que Purkyng, Valentin et Kölliker ont eu déjà l'occasion de le rencontrer sur des cerveaux de suppliciés (1).

Cette couche interne, qui constitue ce que Virchow appelle l'épendyme des ventricules, se retrouve dans toute l'étendue des cavités spino-cérébrales, aussi bien au pourtour de la cavité du canal central de la moelle (pl. V, fig. 9) qu'au niveau de l'aqueduc de Sylvius, où elle est souvent très-accusée, et au niveau des parois internes du troisième et du cinquième ventricule (pl. XVII, fig, 1 et 2). Elle a un aspect normalement lisse et poli; elle est transparente, et ressemble à une couche de vernis, qui serait appliquée sur les parois internes des ventricules latéraux : elle repose directement sur les éléments nerveux eux-mêmes, et s'implante au milieu de leurs interstices, à l'aide de processus excessivement grêles, qui partent de sa face interne, et qui se faufilent dans toutes les directions. C'est son épaississement très-accentué qui constitue, au niveau du sillon de séparation de la couche optique et du corps

(1) *Gaz. hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, 1853-54, p. 637, et *Moniteur des hôpitaux*, 1856, p. 614.

strié, cette induration particulière que l'on désigne sous le nom de *bandelette cornée*. Les fibrilles de la membrane interne des cavités spino-cérébrales qui ont une finesse excessive sont, au niveau du bec du calamus et au niveau du ventricule de la cloison, presque constamment infiltrées dans leurs interstices, par une accumulation plus ou moins considérable de corpuscules amyloïdes.

2° Capillaires.

Les capillaires du système nerveux présentent des différences peu notables, suivant qu'on les étudie dans la moelle ou dans l'encéphale : dans l'une ou l'autre région, c'est incontestablement la substance grise qui renferme le plus grand nombre de canaux sanguins.

Dans la moelle, les artères, après s'être ramifiées dans la pie-mère, pénètrent au milieu des interstices de la substance nerveuse à l'état de vaisseaux très-déliés. Elles se ramifient en formant quelques mailles larges, d'abord au sein de la substance blanche, et gagnent toutes, en suivant une direction convergente (qu'elles proviennent, soit du fond du sillon antérieur, ou du fond du sillon postérieur, ou des régions latérales), la substance grise, au milieu de laquelle elles constituent des mailles de plus en plus serrées. Ces vaisseaux passent bientôt à l'état de capillaires veineux, et contribuent probablement, par leur accolement successif, à la constitution de ces gros canaux, dont on voit les lumières sur les parties latérales du canal central (pl. V et VI), et qui m'ont paru appartenir en effet à la catégorie des conduits veineux.

Sur la surface de la substance grise des circonvolutions cérébrales, les capillaires, après s'être éparpillés en réseaux très-fins dans la pie-mère, pénètrent directement au sein de la substance sous-jacente. Il s'y implantent à l'aide d'une multitude infinie de petits prolongements, qui ressemblent à un chevelu radiculaire d'une finesse extrême. Ils forment des trous longitudinaux et parallèles entre eux (pl. IV, fig. 13), s'envoient réciproquement des anastomoses transversales, et arrivent à constituer ainsi un système de mailles excessivement fines, qui comprennent à peine dans leurs interstices deux ou trois cellules nerveuses de moyenne dimension (pl. IV, fig. 14). On comprend, à l'aide de ce simple rapport, l'influence des courants sanguins les

plus ténus sur l'activité des cellules nerveuses, qui trouvent ainsi à leur portée, et cela d'une manière immédiate, tous les éléments de leur réparation (1).

Les réseaux capillaires sont excessivement déliés, et multipliés au sein de la substance grise du corps strié. Dans la couche optique ils sont relativement moins abondants ; ce n'est que dans les amas de substance grise des centres qu'on les rencontre en plexus très-riches.

La substance grise du cervelet est desservie par un système de vaisseaux capillaires excessivement abondants. Ces vaisseaux pénètrent, comme ceux de la substance corticale du cerveau, directement des régions superficielles des circonvolutions vers les régions profondes, et forment ainsi des radiations parallèles, anastomosées réciproquement entre elles, à l'aide de prolongements transversaux.

La structure de ces capillaires, étudiée en eux-mêmes, est assez simple au moment où ils émergent de la pie-mère ; leur membrane adventice est facilement reconnaissable ; ils sont encore pourvus d'une membrane intermédiaire élastique, et de fibres transversales très-manifestes. Peu à peu, ces éléments disparaissent insensiblement, si bien qu'au sein de la substance grise on ne les trouve plus constitués que par une couche mince de fibrilles accolées, à striations parallèles, pourvues de quelques noyaux longitudinaux épars, et par une paroi interne hyaline. En certains points de leur parcours, la membrane hyaline semble être la seule barrière qui retient les globules sanguins (pl. IV, fig. 14), et les isole des éléments nerveux ambiants (2).

3° Plexus choroïdes.

Les plexus choroïdes ne sont que de véritables franges vasculaires, appendues comme des productions foliacées le long de la continuité des parois des capillaires. Elles se présentent non-seulement sous l'aspect de grappes multiples, groupées sur un

(1) Voyez, pour la description des vaisseaux de l'encéphale, le travail de N. Guillot : *Essai sur les vaisseaux sanguins du cerveau* (*Journal de médecine expérimentale*, 1829, t. IX, p. 29).

(2) Voyez, pour plus de détails, le mémoire de Charles Robin : *Sur la structure des capillaires de l'encéphale* (*Journal de physiologie* de Brown-Séquard, t. II, p. 527).

pédicule commun, mais encore sous celui de véritables folioles sessiles, greffées sur la surface même du vaisseau qui les supporte (pl. XXXV, fig. 4 et 5).

Chaque frange choroïde commence par être une simple cellule de tissu conjonctif faisant partie des parois des capillaires. Peu à peu, cette simple cellule (en vertu des lois d'évolution communes à tous les éléments histologiques) s'accroît en volume, se développe comme un véritable bourgeon, aux dépens des parois du vaisseau lui-même, et arrive bientôt à se constituer sous un aspect vésiculiforme tout spécial. A mesure que ce développement s'effectue, la cellule primitive contracte des adhérences intimes avec la paroi du vaisseau, et (par un mécanisme analogue à celui qui préside au développement des vaisseaux placentaires, par rapport à l'ovule) des communications vasculaires s'établissent insensiblement entre sa cavité et celle du vaisseau primitif, si bien qu'il arrive un moment où la continuité du circuit sanguin est achevée, et où le sang passe librement dans son intérieur, et en revient de même. Dès lors la frange choroïde est arrivée à son parfait développement, et, comme ce travail d'évolution organique s'effectue simultanément sur plusieurs points de la continuité du vaisseau, celui-ci se trouve pourvu d'une multitude de petits diverticules qui lui sont annexés comme de véritables appareils de sûreté, et qui jouent ainsi, par rapport au courant sanguin lui-même, le rôle de lacunes, ou de réservoirs supplémentaires (1).

4° Granulations de Pacchioni.

Les granulations de Pacchioni sont pareillement des végétations exubérantes du tissu conjonctif de la région où elles se rencontrent (pl. IV, fig. 8, 9 et 10) (2).

A l'état rudimentaire, chaque granulation se présente sous l'aspect d'une cellule de tissu conjonctif, à couche concentrique (fig. 9 et 10). Ces jeunes cellules, qui ne diffèrent à cette époque de leurs

(1) Voyez les travaux de Faivre, *Sur les plexus choroïdes et le conarium* (*Annales des sciences naturelles*, 4e sér., 1857, t. VII, cahier n° 2); et de Luschka : *Die Adergeflechte des menschlichen Gehirnes, mit vier Tafeln Abbildungen*. Berlin, 1855).

(2) Faivre, thèse inaugurale : *Des granulations méningiennes*. Paris, 1853.

congénères que par leur volume et leur coloration plus pâle, s'amplifient successivement, acquièrent des formes et des configurations variées, et se présentent ainsi, sous l'aspect de petites saillies perlées, tantôt grisâtres, tantôt jaunâtres, suivant que la proportion des substances calcaires et graisseuses qui les imprègnent est plus ou moins abondante.

Ces productions aberrantes du tissu conjonctif, non-seulement sont aptes à évoluer spontanément, et à arriver *motu proprio* à un développement considérable; mais encore elles sont douées d'une certaine fécondité, et capables d'engendrer par bourgeonnement des générations secondaires d'éléments analogues (pl. IV, fig. 8); c'est ainsi qu'on voit certaines d'entre elles devenir des vésicules mères, et donner naissance à de petites vésicules, vivant comme des parasites à leurs dépens.

Les granulations de Pacchioni doivent donc être, au point de vue purement anatomique, considérées comme des dérivés immédiats des éléments de tissu conjonctif. Ce sont de ces déviations histologiques sans aucun but physiologique accentué, et qui n'attestent qu'une chose, c'est l'énergie du travail organique en vertu duquel les cellules animales obéissent automatiquement aux diverses phases par lesquelles elles doivent successivement passer dans la série naturelle de leur évolution.

Dans certains cas morbides, ce travail de prolifération des cellules du tissu conjonctif de la dure-mère dépasse les limites de l'activité physiologique. La génération des éléments devient alors incessante et continue, et arrive alors à produire des tumeurs d'aspect varié, de véritables *fongus* qui peuvent acquérir quelquefois des dimensions énormes.

Les éléments qui constituent les plexus choroïdes sont aussi susceptibles de devenir souvent le point de départ de productions pathologiques de diverses apparences. Tantôt, en effet, c'est le tissu cellulaire seul qui est le siége exclusif d'une hypergenèse locale de ses éléments, et qui constitue des tumeurs fibreuses, à couches concentriques, que l'on rencontre souvent isolées, au niveau de la base de l'encéphale, et qui rappellent par leur disposition en zones régulières, l'aspect de certains corps fibreux de l'utérus. Ces productions fibreuses intra-encéphaliques peuvent

s'énucléer et former pareillement des tumeurs, éloignées quelquefois d'une manière notable de leur point de départ.

D'autres fois, ce sont les cellules choroïdes seules qui présentent des phénomènes de développement anormal. On les voit en effet souvent s'amplifier d'une manière démesurée, et devenir ainsi les origines de ces kystes multiples que l'on rencontre si fréquemment dans le cerveau des vieillards. Il peut arriver aussi que ces petites tumeurs kystiques, venant à se détacher de leur point d'implantation (comme cela arrive principalement au niveau de la base du crâne), aillent former à distance une petite masse isolée, sans aucune connexion appréciable avec son lieu d'origine. On voit encore des cas dans lesquels le tissu conjonctif et les vésicules choroïdes subissent à la fois des perversions nutritives identiques : le tissu conjonctif peut en effet devenir le siége d'un travail excessif de prolifération dans ses éléments constitutifs, et les vésicules choroïdes s'amplifier en même temps d'une façon démesurée : il en résulte quelquefois des tumeurs d'un aspect spécial, dont la coupe rappelle assez bien celle d'une grenade. Dans d'autres circonstances, les plexus choroïdes peuvent s'infiltrer de matières crétacées, ou de substances grasses susceptibles de se transformer ultérieurement en cholestérine ; ils se présentent alors sous l'apparence de petites masses perlées, blanchâtres, d'aspect micacé, et bosselées à leur surface (1).

5° Corps pituitaire (pl. IV, fig. 11 et 12).

Les travaux de l'histologie moderne ont prouvé que la substance du corps pituitaire appartenait à la catégorie des glandes vasculaires sanguinaires, et qu'elle représentait un véritable appareil hématopoiétique. Il suffit, pour s'en assurer, d'étudier la structure du corps pituitaire dans les classes des vertébrés inférieurs, chez les poissons par exemple, pour constater d'une façon bien nette, qu'il représente non-seulement une dépendance du système vasculaire, mais encore qu'il est constitué par une série de vésicules closes très-nettement caractérisées (2).

(1) Cruveilhier, *Atlas d'anatomie pathologique du corps humain*, in-folio, 2e livraison, pl. VI.

(2) Liégeois, thèse d'agrégation en anatomie : *Des glandes vasculaires sanguines*. Paris, 1860.

Chez l'homme, ces vésicules closes sont souvent très-aisément démontrables ; elles apparaissent alors sous l'aspect de vésicules nettement isolées (pl. IV, fig. 12), pourvues d'une membrane propre et entourées par une agglomération de fibres de tissu conjonctif, disposées sous forme d'encadrement. Elles sont accolées le long de la continuité des vaisseaux, et contiennent presque toutes des noyaux multiples. Un grand nombre de ces noyaux inclus m'ont paru être des globules sanguins en voie de formation. J'ai cru même reconnaître des capillaires de nouvelle création (en train de s'aboucher avec les vaisseaux ambiants) au milieu du tissu conjonctif constituant le stroma intervésiculaire.

Le prolongement de substance nerveuse qui émane du *tuber cinereum* et qui se dirige vers le corps pituitaire, est constitué par une série de fibrilles nerveuses grises très-fines, par du tissu conjonctif, et par de nombreux capillaires (voy. page 76). Ces divers éléments, rapprochés les uns des autres, au moment où ils se détachent de la substance grise du *tuber cinerum*, se concentrent peu à peu, à mesure qu'ils se rapprochent de leur point d'implantation sur la masse même du corps pituitaire. A ce moment, ils forment un fascicule ou *tige*, dont les fibrilles constitutives sont tassées extérieurement, et raréfiées dans les parties centrales. Il en résulte une apparence aréolaire toute spéciale, qui a fait croire pendant longtemps à la présence d'un conduit canaliculé, au milieu même de la tige pituitaire (pl. IV, fig. 11).

DÉVELOPPEMENT ET ANATOMIE COMPARÉE.

1° *Moelle épinière.* — « Pendant toute la durée du premier mois de la vie intra-utérine, et au commencement du second, suivant Tiedemann (1), la moelle épinière a la forme d'un canal membraneux qui contient un fluide limpide et transparent : vers la fin du second mois, ce fluide est converti en une masse molle et pultacée semblable, dit-il, à du blanc d'œuf. Peu à peu, vers le quatrième mois, elle arrive à représenter un cylindre creux dont les parois se recourbent d'avant en arrière. La cavité de ce cylindre offre à ce moment l'aspect d'un canal longitudinal dont

(1) Tiedemann, *Anatomie du cerveau*, 1823, p. 125.

la quatrième ventricule n'est qu'un élargissement. Ce canal se comble insensiblement par l'apposition successive de molécules nouvelles, qui se fait aux dépens des membranes; et par l'organisation progressive du blastème primitif en fibres et cellules (pl. XL, fig. 36). »

Chez les espèces animales que nous avons examinées jusqu'ici à ce point de vue, nous avons été frappé de constater (ce que Sœmmering avait du reste déjà noté) le volume relativement considérable de la moelle épinière, et les proportions atténuées de la portion réellement cérébrale du système nerveux : les mammifères supérieurs, les oiseaux, les poissons, ont en effet un axe spinal dont les dimensions sont toutes très-accentuées dans tous les sens, et des lobes cérébraux relativement atrophiés.

Nous renvoyons aux ouvrages d'anatomie descriptive pour l'étude des détails purement apparents de la configuration, des rapports et des dimensions de l'axe spinal ; ce que nous pouvons seulement dire au sujet de sa structure, c'est que : nous avons rencontré jusqu'ici les mêmes éléments histologiques dans les différentes classes d'animaux, et que ces éléments spéciaux nous ont paru occuper topographiquement les mêmes régions que dans la moelle humaine (pl. XL, fig. 1, 2, 3).

2° Les *tubercules quadrijumeaux* qui ne sont, ainsi que nous l'avons indiqué (pages 57 et 59), qu'une dépendance supérieure de l'axe spinal, présentent, dans leur mode de développement, des phases analogues à celles que parcourent les régions inférieures de cet axe spinal lui-même. « Ainsi, d'après Tiedemann (1), ils ne sont au début, chez l'embryon de deux mois, que deux lamelles situées tout à fait à découvert, et qui se recourbent de bas en haut et de dehors en dedans ; appliquées alors sur la ligne médiane par leurs bords, on peut facilement les écarter l'une de l'autre, et les rejeter aussi de côté. Au commencement du troisième mois, leur forme est celle d'un ovale allongé, ils sont lisses et convexes, ne se soudent qu'à la fin du troisième mois, et forment ainsi une espèce de pont, au-dessus de l'aqueduc de Sylvius. Ils sont creux, et circonscrivent alors un véritable ventricule cérébral.

(1) Tiedemann, *loc. cit.*, p. 185.

Ce n'est que plus tard que le sillon transversal de séparation apparaît et que les lobes cérébraux s'avancent peu à peu en arrière pour les recouvrir. »

Chez les mammifères, dont nous avons étudié les régions diverses de l'encéphale, nous avons constaté (comme les auteurs d'anatomie comparée qui se sont occupés de ces questions) non-seulement l'existence constante des tubercules quadrijumeaux, mais encore les rapports de solidarité intimes qu'ils affectent avec les fibres optiques; si bien que lorsque celles-ci sont très-abondantes, la substance grise des tubercules quadrijumeaux est accumulée en forte proportion (pl. XXXIX, fig. 1 et 2), et qu'au contraire, lorsqu'elles viennent à diminuer de nombre, d'une manière très-accentuée (comme cela se voit dans l'encéphale de la taupe) (pl. XXXIX, fig. 8 et 13), les tubercules quadrijumeaux apparaissent à l'état rudimentaire.

Chez les oiseaux, les reptiles et les poissons, la question n'est pas aussi facile à trancher; aussi n'est-il pas étonnant qu'il y ait encore tant de dissentiments parmi les naturalistes, au sujet de la détermination anatomique de ces deux renflements spéciaux, en continuité avec les fibres optiques que l'on voit en avant du cervelet, et qui apparaissent de chaque côté de l'encéphale, sous l'aspect de deux masses mamelonnées et blanchâtres (pl. XXXIX, fig. 19 [3]; pl. XL, fig. 5 [3], fig. 12 [4]). Sur ce point délicat, nos recherches nous ont conduit aux résultats suivants :

Sur des encéphales d'oiseaux, il est assez aisé de pratiquer une série de coupes verticales et horizontales, de les comparer entre elles, et de constater alors que :

Si les fibres optiques s'épanouissent au milieu des amas de substance grise interposés sur leur passage (pl. XXXIX, fig. 19 [2] et fig. 29 et 30) en formant des cornets emboîtés, comme cela se voit chez l'homme, au moment où elles plongent au sein de la masse même des corps genouillés (pl. XV, fig. 3 et 4); d'une autre part, elles rencontrent sur les régions latérales de l'axe, des dépôts (pl. XXXIX, fig. 24 et 25 [2, 2']) de substance nerveuse, qui ne sont autres que de véritables accumulations géminées de substances gélatineuses, et, par suite, les véritables représentations locales des tubercules quadrijumeaux; et que ces mêmes dépôts gélatineux offrent un système de fibres

commissurantes en forme de pont, ou de commissure postérieure, comme chez l'homme (pl. XXXVII, fig. 1 [6]).

On voit donc que les fibres optiques chez les oiseaux sont en connexion successive avec une série de dépôts de substance grise, de même nature que ceux qu'elles rencontrent dans l'encéphale des mammifères; qu'ainsi : les premiers amas avec lesquels elles sont en rapports, à la partie inférieure de ces mêmes lobes, dits optiques, ne sont autres que des amas de substance grise, analogues à ceux des corps genouillés, et par suite les véritables cellules ganglionnaires propres à ces mêmes fibres; et les seconds (2 et 2′), la substance grise de leurs tubercules quadrijumeaux; et que les fibres enroulées en spirale, intermédiaires à chacun de ces deux dépôts différents, représentent cette série de fibres efférentes, qui vont chez l'homme de la masse même des corps genouillés à celle des tubercules quadrijumeaux, et qui sont les analogues (pour ces régions supérieures de l'axe spinal) des fibres propres des racines postérieures pour les régions inférieures (pl. XV, fig. 3, et pl. X, fig. 3 [10, 10′]). Ces lobes dits optiques, à signification jusqu'ici non précisée, doivent être par conséquent envisagés comme des appareils nerveux multiples et complexes; comme l'ensemble de la substance grise des corps genouillés et des tubercules quadrijumeaux, disposés de chaque côté sous forme de lames recourbées sur elles-mêmes, et confondues sur la ligne médiane. Ils rappellent ainsi, d'une manière permanente, chez ces espèces animales adultes, les périodes transitoires du développement de ces mêmes régions chez l'homme (pl. XL, fig. 29 et 30).

Ce que nous venons de dire s'applique du même coup à l'encéphale des reptiles (pl. XL, fig. 5, 6, 7, 8) et à celui des poissons : seulement, à mesure que l'on descend dans l'étude comparative de ces diverses classes d'animaux, et que l'on se trouve, par contre, et parallèlement, reporté à des périodes moins avancées du développement de l'encéphale humain, les lamelles incurvées en coque, dont nous venons de parler (qui, après tout, ne sont que des appareils en rapport avec les fibres du système spinal qui, dans ces classes de vertébrés inférieurs, ont une prépondérance si marquée sur ceux du système cérébral proprement dit), prennent par cela même des proportions colossales; non-seulement alors elles embrassent, comme chez les oiseaux, les noyaux de substance

propre de la couche optique (pl. XXXIX, fig. 26, 27 et 28 [4]), mais encore elles vont jusqu'à envelopper dans leur concavité les noyaux centraux de substance grise, qui représentent, chez les poissons, la couche optique et le corps strié (pl. XL, fig. 14), au pourtour desquels elles forment une sorte d'enveloppe *caliciforme*.

3° *Cervelet.* — « Ce n'est que vers la fin du deuxième mois, suivant Tiedemann, qu'on aperçoit de chaque côté de l'encéphale, une petite lamelle fort mince qui s'élève de la moelle épinière, le long du quatrième ventricule, et qui, recourbée de dehors en dedans, s'applique contre elle, sans cependant y être unie par d'intimes connexions. Vers le troisième mois les pédoncules cérébelleux commencent à devenir apparents, etc. (1). »

Le cervelet existe chez les mammifères, les oiseaux et les poissons, avec des configurations variées, sur lesquelles nous n'avons pas à nous étendre. Chez la grenouille il se présente avec un aspect tout à fait remarquable, qui rappelle d'une manière frappante, les formes qu'il offre dans la période embryonnaire du développement de l'encéphale humain : il suffit en effet de comparer entre elles les figures 7 et 8, et les figures 27 et 28, pl. LX.

Le cervelet de la grenouille, malgré son exiguïté et son arrêt apparent de développement, contient les éléments anatomiques spécifiques qui caractérisent le cervelet, c'est-à-dire des petites et des grosses cellules (pl. XL, fig. 11).

Quant à ses fibres efférentes et aux appareils d'innervation cérébelleuse qui leur font suite, nous avons été à même de constater leur existence, non-seulement sur tous les mammifères que nous avons examinés, mais encore chez les oiseaux. C'est ainsi que nous avons pu nous assurer, non-seulement de la présence des olives inférieures (pl. XXXIX, fig. 7 [1, 1']) dans l'encéphale du lapin, mais encore de celle des olives supérieures (pl. XXXIX, fig. 3 [4]), dont la substance grise devient d'autant plus apparente que celle de la couche optique s'atténue davantage; que chez le pigeon nous avons pu constater pareillement, que les fibres qui représentent le système des pédoncules cérébelleux moyens se continuaient manifestement, avec un réseau de

(1) Tiedemann, *loc. cit.*, p. 158.

cellules représentant chez ces vertébrés, la substance grise de la protubérance (pl. XL, fig. 4 [4]).

4° « Les lobes cérébraux consistent, dans le principe (1), en une membrane très-mince et très-délicate que l'on voit sur les côtés de la saillie du corps strié : cette membrane est formée, chez des embryons de deux mois (pl. XL), de substance médullaire, renversée d'avant en arrière et de dehors en dedans, et couverte par la pie-mère : leur petitesse est telle, que les couches optiques et les tubercules quadrijumeaux ne sont pas encore recouverts par eux à cette époque (comparez avec l'encéphale des poissons) (pl. XL, fig. 12, 13 et 14). Au commencement du troisième mois, les hémisphères recouvrent complétement les corps striés; vers la fin du même mois ils s'avancent d'avant en arrière vers les couches optiques ; à ce moment, paraît-il, ils ne sont composés que des lobes antérieurs, car les lobes moyens et postérieurs ne forment qu'un petit appendice arrondi. »

Chez un embryon de treize à quatorze semaines nous avons pu constater : que les hémisphères, dans leur travail d'évolution progressif, s'avançaient jusqu'au niveau de la partie antérieure des tubercules quadrijumeaux (pl. XL, fig. 31, 32, 33) ; que leur face supérieure, lisse, présentait néanmoins quelques dépressions ; que la scissure de Sylvius était très-accentuée, et les lobes antérieurs très-nettement caractérisés (pl. XL, fig. 33) ; qu'ils offraient encore l'aspect de deux sacs membraneux, enveloppant les noyaux centraux de substance grise ; que les fibres olfactives, très-apparentes, allaient se perdre nettement dans les régions où elles se dirigent normalement chez l'adulte (voy. page 6).

A partir de cette époque, le développement des lobes cérébraux s'effectue avec une rapidité notable, et arrive bien vite aux dernières formes qu'il doit avoir à l'époque de la naissance.

Nous avons indiqué (pl. XL, fig. 35) le mode de développement des cellules et des fibres cérébrales de l'embryon, lors des premières phases de la vie intra-utérine (voy. page 16).

On peut donc dire que chez l'homme, la substance même des lobes cérébraux n'est qu'une production formée aux dépens des

(1) Tiedemann, *loc. cit.*, p. 233.

membranes vasculaires; que ces lobes se présentent tout d'abord sous l'aspect de lamelles incurvées sur elles-mêmes; que les régions antérieures sont les plus précoces dans leur développement; qu'à mesure que les progrès de l'évolution s'accomplissent, ils s'avancent de plus en plus en arrière, et qu'ils présentent ainsi à chaque étape les divers aspects sous lesquels ils se présentent d'une manière permanente, chez les espèces inférieures.

Chez les vertébrés supérieurs, les différences de configuration extérieure des lobes cérébraux (comparés aux lobes cérébraux de l'homme) sont peu tranchées; mais à mesure que l'on descend dans la série, on constate que si, chez le lapin, le rat, la taupe, etc., les lobes cérébraux s'avancent en arrière, à peine au niveau de la région des tubercules quadrijumeaux, ils se présentent pareillement, sous l'aspect d'une lame de substance grise, repliée de chaque côté, au pourtour des noyaux gris centraux qu'elle enveloppe ainsi de toutes parts (pl. XXXIX, fig. 3, 4, 5, 13, 14, 15).

Chez ces vertébrés, le système des fibres convergentes cérébrales et celui des fibres commissurantes se présentent avec les mêmes caractères généraux que chez l'homme; ce sont les mêmes modes de concentration au pourtour de la couche optique, et de pénétration au sein de la substance grise du corps strié.

Chez les oiseaux, cette disposition offre déjà des modifications notables : la lame de substance grise qui représente la substance corticale des vertébrés supérieurs, ne fait qu'embrasser intimement le corps strié, qui acquiert chez eux des proportions très-considérables. Elle laisse par conséquent tout à fait en dehors d'elle les noyaux des couches optiques et (pl. XXXIX, fig. 27 [4]), à fortiori, ceux qui représentent les tubercules quadrijumeaux (fig. 24 et 25). Les fibres convergentes qui la rattachent à la couche optique sont très-nettement accusées en 3, figure 27 : elles se présentent sous l'aspect de fibrilles penniformes, juxtaposées (comme chez les vertébrés supérieurs) avec les fibres commissurantes qui émergent des mêmes régions.

Chez la grenouille, cette disposition remarquable de l'enveloppement complet des noyaux gris centraux par les deux lames de substance corticale, est encore plus manifeste. Seulement, par suite de l'arrêt de développement de la substance grise des corps striés, il en résulte un véritable espace vide, entre ceux-ci

et la substance grise corticale, espace vide qui paraît être ici l'analogue des ventricules latéraux des vertébrés supérieurs (pl. XL, fig. 7 et 8). Les fibres qui relient cette substance grise corticale aux noyaux centraux des couches optiques, sont encore parfaitement accusées.

Chez les poissons, les lobes cérébraux sont réduits à deux masses bilatérales de substance grise (pl. XL, fig. 14) complétement isolées, non-seulement de la substance grise des tubercules quadrijumeaux, mais encore de celle des couches optiques et des corps striés. Ces masses de substance nerveuse, qui représentent les lobes antérieurs rudimentaires des premières phases d'évolution de l'embryon humain, et qui sont, comme eux, tout à fait en dehors et comme détachés des noyaux centraux encéphaliques, sont néanmoins pourvues d'une série de fibres spéciales, qui les font pareillement converger vers les régions centrales (pl. LX, fig. 12 et 14 [3]).

Chez les raies, les lobes cérébraux nous ont paru représentés par deux noyaux de substance grise coalescents, flanqués latéralement par les amas ganglionnaires propres aux fibres olfactives. Ces deux noyaux (pl. XL, fig. 20 et 21 [3]) nous ont semblé pareillement pourvus d'un système de fibrilles spéciales, destinées à les rattacher aux régions les plus centrales de l'axe spinal.

« 5° Les couches optiques commencent à apparaître, d'après Tiedemann, vers le deuxième mois, au devant des tubercules quadrijumeaux, sous l'apparence de deux protubérances lisses, et situées tout à fait à découvert. Leur développement suit parallèlement celui des hémisphères cérébraux. »

Vers la treizième semaine, nous avons pu constater qu'elles avaient leur configuration naturelle très-nettement accentuée, et que même les centres antérieurs, avec les processus du conarium qui en émergent, étaient déjà très-caractérisés.

Chez les grands mammifères, aussi bien que chez les plus petits, l'existence des couches optiques est un fait constant, avec cette différence que la saillie du centre antérieur est d'autant plus accusée, que les fibres olfactives sont plus multipliées. Chez un chien, la saillie correspondante aux centres moyens nous a paru aussi accentuée d'une manière tout à fait significative (pl. XXXIX,

fig. 13). Les fibres efférentes des centres antérieurs nous ont toujours semblé en rapport avec le développement relatif de ce centre lui-même (pl. XXXIX, fig. 17 [1]).

Chez les oiseaux, le volume des couches optiques (pl. XXXIX, fig. 22 [4]) paraît restreint, si on le compare à celui de la masse encéphalique prise dans son ensemble : leur masse est cependant proportionnelle à celle de la substance grise corticale dont elles reproduisent l'étendue en surface, et avec laquelle elles sont exclusivement en rapport. (On doit faire, en effet, dans cette appréciation, la défalcation de la masse même des corps striés, qui, seule donne à l'encéphale des oiseaux des proportions si spéciales.)

Chez la grenouille, les couches optiques se présentent pareillement sous l'apparence de deux petites masses bilatérales (pl. XL, fig. 8 [4]) recevant une série de fibrilles incurvées, qui les relient à la substance corticale.

Dans l'encéphale des poissons, elles nous ont paru réduites à l'état rudimentaire (fig. 14 [8]). Elles ne se présentent plus que sous l'aspect d'un petit noyau gris isolé, et à peine saillant en arrière du corps strié. Chez la raie, elle ne m'a semblé être réduite qu'à un simple boursouflement de la substance grise de la région centrale (pl. XL, fig. 21 [7]).

6° Le conarium, dans l'encéphale d'un embryon de treize à quatorze semaines, s'est présenté à nous sous l'aspect de deux petites intumescences bilatérales, situées en avant des tubercules quadrijumaux, à l'extrémité la plus postérieure de chaque fascicule émané des centres antérieurs (pl. XL, fig. 34 [*d*]). A une époque plus avancée du développement, ces deux petites intumescences se soudent, et deviennent ainsi coalescentes sur la ligne médiane.

Cette dernière disposition, qui est constante chez l'homme adulte, et que l'on retrouve encore chez les grands mammifères, cesse d'exister chez les mammifères des classes inférieures : chez le rat, en effet, le lapin, la taupe, la substance grise qui représente le conarium est bilobée; elle se présente alors (pl. XXXIX, fig. 13 [5]) sous l'aspect de deux petites masses bilatérales, situées sur les côtés du troisième ventricule, et en connexion avec les fibrilles blanchâtres émanées des centres antérieurs correspondants : elles

représentent, pour cette classe de vertébrés, l'état du conarium de l'encéphale humain, aux premiers temps de la vie embryonnaire.

L'existence du conarium nous a semblé jusqu'ici attachée intimement à celle des centres antérieurs, par suite, à celle des piliers de la voûte, et enfin à celle de la circonvolution de l'hippocampe, dont il constitue en quelque sorte (pour les fibres convergentes qui en émergent) comme un noyau central de convergence. Aussi ne l'avons-nous rencontré jusqu'à présent que chez les animaux pourvus de cette circonvolution caractéristique (1). Chez les oiseaux, les grenouilles et les poissons, son existence ne s'est pas révélée à nous d'une manière assez manifeste pour que nous puissions en admettre la réalité.

7° Les corps striés sont apparents dès le deuxième mois de la vie intra-utérine, ainsi que le dit Tiedemann (2). Ils se présentent sous l'apparence de deux petites protubérances étroites, situées complétement à découvert, en avant des couches optiques. Vers la treizième ou quatorzième semaine, ils sont aisément reconnaissables : ce sont alors deux masses de substance grise, recourbées suivant leur grand axe, au pourtour de la couche optique dont elles sont nettement séparées par un sillon très-accentué; elles sont renflées très-notablement au niveau de leur région antérieure.

Les corps striés sont nettement alignés sur le prolongement des pédoncules cérébraux. Leur développement ultérieur est proportionnel à celui des lobes cérébraux.

Dans les espèces animales, le volume des corps striés paraît plutôt être sous la dépendance des fibres spinales antérieures qui s'y distribuent, que sous celle de la substance corticale elle-même. Les connexions qui les rattachent en effet à la substance corticale, sont bien moins intimes que celles qui relient celle-ci à la masse même des couches optiques.

Les rapports qu'ils affectent avec ces fibres spinales antérieures et avec les fibres cérébelleuses périphériques, nous ont

(1) Chez un chien qui n'avait pas de nerfs olfactifs, Magendie a noté l'absence du conarium (*Journal de physiologie*, t. I, p. 378). Voyez les intéressantes recherches de Treviranus sur ce sujet, *Journal complémentaire du dictionnaire des sciences médicales*, t. XVII, p. 32 et suiv.

(2) Tiedemann, *loc. cit.*, p. 220.

paru jusqu'à ce jour être partout la répétition du même plan général.

Chez les oiseaux, les corps striés sont très-développés, les fibres spinales s'y distribuent d'une manière bien évidente, et s'y étalent en éventail (pl. XXXIX, fig. 21 [4]); j'ai pu même y constater l'existence d'un noyau inclu de substance jaune, de provenance cérébelleuse. C'est chez les oiseaux principalement, que les fibres cortico-striées sont aussi le plus faciles à poursuivre dans leur mode de distribution, depuis leur origine au sein de la substance corticale, jusqu'au moment de leur réflexion dans la masse même de ces noyaux de substance grise (pl. XXXIX, fig. 21 [3], fig. 20 [1] et fig. 26 [7]) (voy. page 190).

Chez la grenouille, le volume des corps striés va en s'atténuant progressivement; il en est de même chez certains poissons, où ils ne se présentent plus que sous l'aspect de petites masses renflées en avant, et recevant, sous forme d'irradiations, les extrémités effilées des fibres spinales antérieures (pl. XL, fig. 6 et 7). Chez la raie, le corps strié m'a paru être tout à fait rudimentaire, et consister dans une simple intumescence de substance grise, située sur le prolongement des fibres spinales antérieures.

8° Le système de fibres commissurantes paraît exister chez l'homme dès les premières époques de la vie embryonnaire, et suivre, dans son développement, la progression de la substance même des hémisphères cérébraux, à mesure qu'ils s'avancent d'avant en arrière; vers la fin du troisième mois seulement, on trouve les deux hémisphères, suivant Tiedemann, réunis en avant par une petite commissure étroite. Le développement de ce système de fibres paraît être achevé vers le neuvième mois (1).

Dans l'encéphale des grands et des petits mammifères, les fibres commissurantes nous ont paru offrir dans leur ensemble les mêmes caractères généraux que chez l'homme.

Il n'en est pas de même pour les oiseaux. Chez cette classe de vertébrés, en effet, on peut écarter les deux lobes cérébraux l'un de l'autre (pl. XL, fig. 20) et constater l'absence de corps calleux. Faut-il en conclure la non-solidarité d'action de leurs hémisphères cérébraux, et admettre une action isolée de chacun

(1) Tiedemann, *loc. cit.*, p. 263.

d'eux ? Nous ne saurions accepter cette manière de voir, et voici pourquoi : c'est que, si l'on examine en effet la coupe horizontale du cerveau d'un oiseau, on constate ce fait bien remarquable : c'est l'existence d'une série de fibres commissurantes (pl. XXXIX, fig. 26 [5]) formant un fascicule bien nettement accusé, dont les origines sont confondues au sein de la substance corticale avec celles des fibres convergentes, et qui relie ainsi franchement, l'une à l'autre, chaque région homologue de cette même substance corticale. Il en résulte que les régions externes (celles vers lesquelles les impressions sensorielles irradiées des couches optiques sont disséminées) se trouvent solidairement associées entre elles, comme dans le cerveau des mammifères. Cette commissure est donc l'analogue du corps calleux des classes supérieures.

D'une autre part, il est bon de noter que les régions internes des lobes cérébraux des oiseaux sont précisément les points d'où émergent les fibres cortico-striées (fig. 21 et 20) (c'est-à-dire celles qui transmettent les incitations volontaires à la substance grise du corps strié). Les commissures sont donc inutiles en ces régions, puisque chaque corps strié agit d'une manière indépendante, et que chez les oiseaux, les membres du côté droit sont indépendants, dans l'accomplissement de leurs mouvements, de ceux du côté gauche.

C'est ainsi que nous comprenons le plan d'organisation du cerveau des oiseaux : nous voyons dans la couche optique un centre d'irradiation d'impressions sensorielles, disséminées vers la substance corticale, à l'aide des fibres qui les unissent entre elles; nous pensons que celles-ci sont propagées secondairement, à travers les réseaux de la substance corticale, jusqu'aux cellules du corps strié (à l'aide des fibres cortico-striées), lesquelles traduisent, par des manifestations motrices, unilatérales et *volontaires*, les diverses modalités des régions de substance grise avec lesquelles elles sont en connexion.

L'encéphale de la grenouille nous a paru présenter des dispositions analogues : quant à celui des poissons, il offre quelquefois d'une manière très-manifeste une série de fibres commissurantes étendues transversalement d'un hémisphère à l'autre (pl. XL, fig. 14 [6]). D'autres fois les fibres commissurantes cessent

d'apparaître d'une manière isolée, par suite de la coalescence des deux lobes cérébraux (pl. XL, fig. 20 et 21) (1).

(1) Consultez, au sujet de l'anatomie comparée des centres nerveux, les ouvrages des principaux auteurs classiques, tels que Carus, Serres, etc., et l'important travail de N. Guillot : *Exposition anatomique de l'organisation des centres nerveux dans les quatre classes d'animaux vertébrés.* Paris, 1844.

DEUXIÈME PARTIE.

PHYSIOLOGIE.

Nous nous proposons, dans cette seconde partie de notre travail, après avoir donné un coup d'œil d'ensemble sur les propriétés générales des éléments nerveux, d'étudier à part, dans leur fonctionnement isolé et leurs rapports réciproques, les deux grands systèmes de fibres nerveuses que nous nous sommes précédemment attaché à délimiter d'une manière précise.

ARTICLE PREMIER.

PLAN DE LA DESCRIPTION PHYSIOLOGIQUE.

I. Nous suivrons ici le même ordre que nous avons adopté déjà dans la description anatomique : nous commencerons donc par l'étude des questions qui se rattachent au système des fibres convergentes inférieures.

Nous envisagerons tout d'abord cette série d'impressions centripètes, qui, n'étant pas destinées à remonter vers les régions encéphaliques, restent cantonnées dans la sphère de l'activité automatique, et deviennent ainsi les agents provocateurs des phénomènes excito-moteurs (*impressions inconscientes*).

II. Nous passerons ensuite à cette autre catégorie d'impressions centripètes qui, conduites à l'aide d'une série de fibres spéciales (fibres latérales de l'axe) jusque dans le *sensorium*, sont destinées à être nettement perçues, et à jouer un rôle de premier ordre dans les opérations de l'entendement (*impressions conscientes*).

III. Après avoir ainsi spécifié la part qui doit être faite à chacun de ces deux groupes d'impressions sensorielles, nous aborderons l'étude des impressions *conscientes*, au point de vue de leur influence sur la provocation des manifestations de l'intellect : nous les suivrons depuis le moment où elles sont disséminées au sein de la substance grise des centres de la couche optique,

jusqu'à celui où, après avoir été irradiées vers tous les points de la périphérie corticale, elles se disséminent au milieu des réseaux de cellules cérébrales, pour provoquer leur activité secondaire, et présider ainsi, sous des formes nouvelles, aux mille opérations accomplies incessamment par le cerveau en action.

IV. C'est alors que (dans un chapitre à part, relatif à la *théorie des fonctions cérébrales*) nous nous trouverons naturellement amené à parler des divers actes de l'entendement; de la métamorphose des impressions sensorielles en *idées*, de leur fixation au sein de la substance cérébrale sous forme de *souvenir*, du rôle qu'elles jouent dans les phénomènes de l'*imagination* et les opérations du *jugement*, etc.;

Qu'à propos des phénomènes de motricité dont le cerveau est le point de départ, nous serons conduit à passer en revue les principaux actes relatifs à la *volition*, les opérations intellectuelles auxquelles elle participe, telles que le langage articulé, le langage écrit, et les circonstances dans lesquelles ces diverses fonctions cérébrales sont simultanément ou isolément détruites, etc.

V. Nous aborderons ensuite l'étude des principaux phénomènes propres à l'innervation du cervelet. Nous étudierons ainsi successivement l'innervation cérébelleuse, dans ses sources génératrices, dans ses conducteurs, et dans les appareils périphériques qui servent à sa dissémination.

VI. Enfin, après avoir considéré les différents départements du système nerveux dans leur période d'activité diurne, nous les envisagerons dans leur période d'inactivité ou de *collapsus :* c'est ainsi que nous examinerons les principales questions qui se rattachent à l'*état de sommeil*, considéré d'une manière isolée, soit à propos du cerveau, soit à propos de l'axe spinal, soit même à propos du cervelet.

ARTICLE II.

PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES DES ÉLÉMENTS NERVEUX.

Les détails successifs sur lesquels nous nous sommes étendu, à propos des dispositions fondamentales des éléments nerveux entre eux, nous dispensent d'entrer ici dans de longs développements; nous renvoyons à ce que nous avons indiqué déjà (pages 14 et 15).

Il nous reste à nous occuper brièvement des propriétés dynamiques générales qui sont propres aux éléments nerveux en activité; aussi ferons nous remarquer tout d'abord que :

1° Les cellules nerveuses, comme toutes les autres cellules de l'organisme, participent aux phénomènes généraux de nutrition qui caractérisent la vie des cellules; comme elles, elles empruntent, au milieu qui les environne, les éléments de leur réparation incessante; comme elles, elles absorbent et exhalent; comme elles, elles soutirent du plasma exsudé des capillaires ambiants, les éléments de leur activité spécifique; comme elles en un mot, elles parcourent des phases d'évolution et d'involution successives.

2° Qu'à côté de ces propriétés tophiques générales qu'elles possèdent en commun avec toutes les autres cellules de l'organisme, il en est une autre qui est en quelque sorte la *caractéristique* de la cellule nerveuse, et qui fait d'elle une individualité tout à fait à part. C'est cette aptitude remarquable en vertu de laquelle, loin de borner son rôle à une action métabolique restant locale, elle rayonne à distance, et transporte au loin l'influence de son activité. La cellule nerveuse trouve en effet, dans les tubes nerveux qui en émanent, dans la cellule congénère qui lui est annexée, soit des appareils conducteurs, qui exportent le long de leur continuité l'influx qu'elle produit, soit un véritable appareil *récepteur*, chargé d'emmagasiner cet influx, et de le propager à distance sous une nouvelle forme. Véritable couple électrodynamique, l'appareil nerveux ainsi réduit à sa plus simple expression, engendre lui-même la force qu'il transmet à distance; il la conduit, la reçoit et la transforme, comme ces admirables systèmes de transmission électrique, dont la science contemporaine a doté notre génération, et qui représentent : dans l'appareil générateur d'électricité, la cellule d'émission; dans le fil interposé, la fibre nerveuse; et dans la cellule située à l'autre extrémité de la fibre, l'appareil *récepteur* destiné à enregistrer et à traduire sous une forme nouvelle l'incitation du départ.

3° Que cette activité si caractéristique n'est pas un phénomène continu. L'intermittence est en effet un des principaux caractères de la vie des éléments nerveux, et ce n'est pas une des particularités les moins curieuses de leur étude, que de voir cet influx

qu'ils élaborent, s'épuiser peu à peu dans les manifestations incessantes de leur activité diurne, et exiger, pour être récupéré, environ le tiers du temps qu'il faut en moyenne pour en opérer la dépense journalière.

On comprend dès lors comme quoi : si les actions nerveuses ont besoin, pour déceler leur activité au dehors, de deux conditions indispensables : l'intégrité matérielle du *substratum* à l'aide duquel elles la propagent, et l'incessant renouvellement de la force qu'elles élaborent ; lorsque l'une ou l'autre de ces deux conditions viendra à faire défaut, la manifestation dynamique ne se révélera plus. Comme quoi, en un mot, il peut y avoir des paralysies *symptomatiques* d'une désorganisation locale du tissu nerveux, et des paralysies *dynamiques* en tout semblables aux premières, par leurs manifestations intrinsèques, qui n'auront d'autre origine qu'un état de torpeur et d'inertie des cellules nerveuses. Comme quoi, des anesthésies sensorielles variées peuvent pareillement apparaître, avec des caractères sémiologiques identiques ; et avoir pour causes, les unes, soit une lésion matérielle des régions centrales du système nerveux ; et les autres, de simples troubles fonctionnels passagers de ces mêmes régions, tels qu'une absence de *conductibilité* des fibres centripètes, ou même un défaut de *réceptivité* spéciale, de la part des cellules centrales pour les impressions périphériques. Comme quoi enfin, à propos des troubles multiples dont les divers appareils du système nerveux peuvent être isolément le siége, il convient à chaque instant de se demander : s'il s'agit d'une désorganisation profonde de la substance nerveuse elle-même, ou d'une simple perturbation de la fonction, par arrêt ou par défaut d'élaboration, de l'influx qui la provoque (1) ?

4° Envisagés dans les différents départements du système ner-

(1) Combien de temps les éléments nerveux qui ont cessé d'être actifs peuvent-ils durer sans présenter d'altération notable ? au bout de combien de temps d'inactivité sont-ils destinés à devenir complétement inhabiles à récupérer leurs fonctions primitives ? Ce sont autant de questions qui, à l'heure qu'il est, sont encore entourées de trop d'inconnues pour être résolues complétement. La longue durée de certaines paralysies hystériques, et le retour soudain des fonctions spinales, impliquent la réserve extrême qu'il faut apporter dans les appréciations de ce genre. Il est néanmoins curieux de constater que les éléments nerveux qui sont ainsi réduits à l'état d'inactivité pendant plusieurs années, continuent isolément à obéir aux lois de la vie végétative, sans présenter d'altérations extérieures bien caractéristiques.

veux, les divers éléments qui le constituent, se distinguent les uns des autres par certains caractères propres de leurs manifestations dynamiques.

Les cellules de la substance grise spinale, en effet (pl. XI, fig. 5 et 6), accumulent sans discontinuité les éléments de leur activité, et cette activité n'est dépensée qu'au fur et à mesure qu'un appel centripète parti des régions périphériques leur est adressé. L'influx qu'elles élaborent ainsi se trouve réparti le long de la continuité de leurs plexus, et lorsqu'une excitation quelconque partie du dehors (quelle que soit sa provenance) vient à les ébranler en un point quelconque, immédiatement cette excitation fait passer à l'*état dynamique* une certaine somme d'influx accumulée à l'*état statique* et agit comme le ressort d'un appareil toujours monté dont on vient inopinément à presser la détente. Et, chose remarquable ! non-seulement cette force spéciale *excito-motrice*, qui se dépense incessamment en nous, sous forme de réactions *inconscientes*, au milieu des mille manifestations dont notre système nerveux est le siége, se répartit avec une régularité et une instantanéité qui rappellent le jeu rhythmique de certains appareils de l'industrie humaine, mais encore elle est indépendante des régions supérieures encéphaliques : elle se reproduit localement, à mesure qu'elle s'épuise, en vertu d'une sorte de pouvoir *autogénique* spécial, comme l'indiquent certaines expériences des physiologistes, celles de Landry entre autres, qui nous montrent que la moelle découpée en plusieurs tronçons (par des incisions transversales sur de jeunes mammifères) peut isolément, dans chaque segment, renouveler la quantité d'influx excito-moteur qu'on lui fait perdre par des excitations successives.

5° Les cellules cérébrales, non-seulement participent aux propriétés dynamiques des cellules spinales (en ce sens qu'elles accumulent en elles le principe de leur activité propre, et qu'elles le projettent sous l'incitation des impressions d'origine périphérique), mais encore elles sont douées d'aptitudes fonctionnelles d'un ordre beaucoup plus relevé, qui les placent en quelque sorte au premier rang de la hiérarchie des cellules organiques (pl. XXI).

Une des propriétés les plus caractéristiques qu'elles possèdent,

et qui doit être comparée à une sorte de *phosphorescence*, c'est de pouvoir conserver l'impression des agents extérieurs qui ont agi sur elles (1), et de persister ainsi, pendant un temps plus ou moins prolongé, dans cet état où elles ont été de la sorte artificiellement placées. C'est ainsi que dans l'ordre des faits purement physiques, la lumière communique aux corps qu'elle a frappés une véritable *activité*, et les rends *phosphorescents* pendant une durée plus ou moins longue (2).

Et, chose bien remarquable ! cette aptitude à conserver en dépôt les impressions extérieures qui est leur apanage presque exclusif, peut persister pendant un temps indéfini à l'état latent, se perdre à la longue, et ne se révéler de nouveau que sous l'influence évocatrice de la première impression, ou bien, sous celle des cellules ambiantes, qui sont en quelque sorte de nouveaux foyers d'incitations secondaires (3).

(1) Helmholtz, cité par Regnauld, a trouvé que la fluorescence était appréciable directement, au moins pour certains réseaux de cellules nerveuses périphériques. C'est ainsi qu'il a reconnu sur l'œil humain, dix-huit heures après la mort, que la rétine possédait encore une certaine fluorescence (*Comptes rendus de la Société de biologie*, 1858, p. 167).

(2) On sait en effet maintenant, depuis les belles recherches de Niepce de Saint-Victor sur les diverses propriétés photogéniques de la lumière, qu'une simple gravure exposée aux rayons solaires peut emmagasiner de la lumière d'une façon persistante, garder pendant un certain temps *indéfini*, l'impression lumineuse à l'état latent ; et mise en présence d'une plaque sensibilisée, déceler par l'apparition d'une image négative, comme par une sorte de *réminiscence*, la persistance de l'impression primitive.

« On expose aux rayons solaires directs, dit en effet Niepce de Saint-Victor, pendant un quart d'heure au moins, une gravure qui a été tenue plusieurs jours dans l'obscurité, on applique ensuite cette gravure sur un papier photographique très-sensible, et après vingt-quatre heures de contact dans l'obscurité, on obtient en noir une reproduction des blancs de la gravure... En laissant la gravure exposée longtemps aux rayons solaires, elle se sature de lumière et l'on obtient un maximum d'effet.

Si l'on prend un tube de métal fermé à une de ses extrémités, et tapissé à l'intérieur de papier blanc, qu'on expose l'ouverture en avant, pendant une heure, aux rayons solaires, si l'on ferme le tube immédiatement après, il conservera pendant un temps indéfini la faculté de radiation que l'insolation lui aura communiquée, et l'on verra cette faculté s'exercer par impression lorsqu'on appliquera ce tube sur du papier sensible (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 16 novembre 1857, t. XLV, p. 811).

(3) Voyez plus loin, l'application de ces données physiologiques à l'interprétation pes phénomènes de mémoire.

Il est en effet bien curieux de noter, dans cet ordre de faits si intéressants, que, de même que l'on voit des corps devenus phosphorescents sous l'influence de l'insolation, perdre insensiblement cette propriété, et la récupérer à l'aide d'une autre source de phosphorescence, la chaleur par exemple; de même la réceptivité des cellules cérébrales, qui s'est éteinte au bout d'un certain temps, peut être mise de nouveau en évidence par une sorte de *réviviscence*, soit sous l'influence de la cause première, soit sous l'influence d'une autre source d'incitation (1).

6° A côté de cette merveilleuse aptitude qu'ont les cellules cérébrales de conserver l'impression des agents extérieurs, s'en trouve une autre, non moins remarquable, et qui est en quelque sorte la plus haute expression de l'activité dynamique des cellules organiques : c'est la propriété particulière qu'elles ont de se mettre spontanément en action (soit sous l'influence d'incitations parties de cellules ambiantes, soit sous l'influence des incitations d'origine périphérique) et de présenter le phénomène insolite et frappant d'un véritable *automatisme spontané*.

Il est en effet bien digne d'intérêt de constater que les cellules cérébrales, une fois qu'elles ont été ébranlées par l'arrivée des impressions extérieures, n'en restent pas là : cet état tout nouveau dans lequel elles se trouvent, après leur *imprégnation* par l'impression extérieure, et que nous avons assimilé à la phosphorescence des corps inorganiques, se communique de proche en proche, et va, par une série d'ébranlements intermédiaires, susciter la mise en activité de nouveaux groupes de cellules, situés à d'autres pôles de la substance corticale. Ces nouveaux groupes ainsi ébranlés se mettent à l'unisson des premiers, et deviennent bientôt à leur tour, pour les cellules de la circonscription, des foyers secondaires d'incitation vibratoires (2).

(1) On pourrait se demander si l'étude attentive des faits de cet ordre ne pourrait pas jeter quelque jour sur le mécanisme de l'évocation artificielle de certains souvenirs, et en particulier, fournir des données plus précises aux méthodes mnémotechniques.

(2) Nous rappellerons encore, à propos des diverses propriétés dynamiques des cellules nerveuses, qu'elles présentent des aptitudes réactionnelles dissemblables, lorsqu'elles sont mises en contact avec divers agents modificateurs : ainsi tout le monde sait que l'infusion de café sollicite et prolonge l'activité des cellules cérébrales

Nous reviendrons plus tard, à propos de la théorie des fonctions du cerveau, sur les différents aperçus physiologiques que révèle la question de l'activité dynamique *spontanée* des cellules cérébrales ; qu'il nous suffise de rappeler ici que : la réceptivité de ces mêmes cellules pour les impressions irradiées des divers plexus périphériques ; leur aptitude à persister, pendant un temps plus ou moins long, dans l'état d'ébranlement qui leur est communiqué ; leur *automatisme*, constituent les trois données fondamentales sans lesquelles il n'est guère possible de se faire une idée, même approximative, des conditions tant normales que pathologiques, du fonctionnement du cerveau.

PREMIÈRE SECTION.

IMPRESSIONS SENSORIELLES INCONSCIENTES.

PHÉNOMÈNES RÉFLEXES.

Les impressions extérieures collectées à la surface de toutes les expansions sensorielles des nerfs périphériques, suivent avec les conducteurs qui les supportent, une direction uniformément centripète. Elles se dirigent toutes, après s'être disséminées en partie au sein des réseaux de cellules ganglionnaires interposés sur leur passage (auxquelles elles communiquent des propriétés excito-motrices très-développées) (1), vers les régions postéro-latérales de l'axe spinal. Arrivées au niveau des points d'implantation des fibres des racines postérieures qui sont en quelque sorte leurs véritables *rhéophores*, elles se divisent en deux groupes. Tandis qu'une

proprement dites ; que le hachisch agit d'une façon différente ; que l'opium au contraire, neutralise et enraye leur automatisme spontané, etc. Les cellules cérébelleuses paraissent beaucoup plus sensibles à l'action de l'alcool que les cellules cérébrales ; les cellules spinales excito-motrices semblent réagir avec une sensibilité toute spécifique, en présence de la strychnine, etc. Il est vraisemblable que chaque groupe de cellules nerveuses de *nature* différente, doit pareillement trouver un *réactif* apte à surexciter ou à neutraliser *spécifiquement* ses propriétés dynamiques.

(1) Schiff, *Journal de physiologie*, t. I, p. 207. — Magendie, *Système nerveux*, t. II, p. 92.

portion d'entre elles, suivant une direction verticale ascendante, remonte vers les régions supérieures de l'encéphale; une autre se dissémine directement au sein des différents dépôts de la substance gélatineuse de l'axe (pl. I, fig. 1), qui représentent, dans ces régions centrales du système nerveux (par leur stratification régulière), l'indépendance originelle des plexus périphériques, d'où les fibres centripètes qui s'y distribuent ont pris successivement naissance. Ce sont les impressions importées par cette catégorie spéciale de fibres nerveuses qui ne remontent pas vers l'encéphale, que nous désignons sous le nom d'*impressions inconscientes* ou *excito-motrices*.

Cette classe d'impressions si curieuses à étudier dans leur mode d'origine et de propagation, rencontrent donc toutes, quel que soit le lieu d'où elles proviennent, un réseau de cellules gélatineuses reliées entre elles et reliées aux régions antérieures de la substance grise de l'axe spinal, lequel est la trame organique, toute préparée, à l'aide de laquelle elles opèrent leurs manifestations fonctionnelles.

La substance gélatineuse de l'axe étant en quelque sorte l'élément commun dans lequel toutes les fibres convergentes viennent successivement apporter un contingent de fibrilles, nous allons tout d'abord l'envisager d'une manière générale, dans ses diverses propriétés de tissu; dans ses rapports avec l'arrivée des impressions afférentes qui la traversent, et qui provoquent ses réactions; nous l'examinerons enfin, d'une manière spéciale, à propos des espèces variées d'impressions sensorielles qui viennent successivement s'y répartir. Nous passerons ainsi successivement en revue les diverses catégories d'impressions *inconscientes excito-motrices*, telles que les impressions optiques acoustiques, gustatives, etc.

I. Les cellules de la substance gélatineuse de l'axe sont, ainsi que toutes les autres cellules homologues, douées de propriétés dynamiques, tout à fait spécifiques, qui sont le cachet propre de leur activité. Pourvues de caractères histologiques spéciaux (page 55), ce sont de véritables individualités, indépendantes des régions supérieures de l'encéphale qui soutirent, aux

dépens des courants sanguins ambiants, leur propre principe d'action.

Lorsque la moelle vient à être séparée de l'encéphale, en effet, elles continuent automatiquement leur travail d'élaboration, avec une activité telle, que c'est précisément dans ces circonstances que l'on voit leurs facultés excito-motrices arriver à un degré d'exaltation extrême : la simple réaction congestionnelle qui s'opère à découvert, à la surface d'une section de la moelle chez les animaux vivants, dit Chauveau (laquelle apporte avec elle une plus grande abondance d'éléments réparateurs), suffit pour donner des forces nouvelles à l'activité des cellules, et augmenter leur excitabilité (1).

Sur un animal dont la moelle a été convenablement préparée par une incision transversale, et chez lequel les fibres centripètes et les fibres centrifuges sont en parfait état d'intégrité, si l'on vient à pincer une région quelconque de la peau, immédiatement l'incitation périphérique est portée sur le centre spinal qui réagit (par une sorte de répercussion de l'impression incidente) le long de la continuité du nerf moteur correspondant : le phénomène dit *réflexe* est produit ici dans toute sa simplicité. Si l'on continue pendant un temps variable, à déterminer des manifestations motrices *réflexes*, bientôt cette activité spinale excito-motrice, à laquelle on a fait de trop fréquents emprunts, s'épuise, et il faut attendre quelques moments pour que la tension nerveuse soit arrivée, au milieu des réseaux de cellules gélatineuses, à un degré suffisant pour pouvoir opérer des décharges nouvelles.

On peut donc considérer, dans les conditions normales du fonctionnement organique, les cellules gélatineuses comme étant des foyers incessants de production d'influx excito-moteur qu'elles accumulent sans discontinuité, et dont elles se débarrassent d'une façon intermittente, sous la provocation des excitations du dehors.

(1) On lira avec un grand intérêt les remarquables expériences que Chauveau a entreprises dans le but d'étudier la réaction des diverses régions de l'axe spinal. Les recherches de ce judicieux physiologiste ont à nos yeux le mérite incontestable d'avoir introduit, dans l'étude si obscurcie de cette région du système nerveux, une méthode expérimentale rigoureuse et une précision jusqu'ici trop peu employées : aussi les conclusions qu'il a formulées nous paraissent-elles la plus complète expression de la vérité (*Journal de physiologie* de Brown Séquard, 1861, p. 368).

De plus, comme elles forment de chaque côté de l'axe spinal une double chaîne continue de haut en bas, dont les anneaux, quoique indépendants dans une certaine mesure, sont cependant solidaires; il en résulte que, grâce à la continuité de leurs prolongements, elles constituent ainsi une sphère d'activité nerveuse, en état d'*éréthisme* permanent, toujours montée à un certain degré de tension, et susceptible, avant son complet épuisement, d'opérer une série de décharges successives, pour récupérer au bout d'un certain temps de repos, son énergie première. C'est ainsi que les impressions centripètes, d'origine dissemblable, arrivent en se généralisant, à retentir à distance, et à provoquer des phénomènes réactionnels, même du côté des appareils avec lesquels elles n'ont pas de connexions directes; on sait, en effet, que chez les tétaniques et les hydrophobes, l'excitabilité des régions centrales de l'axe spinal est telle, que l'influence des causes les plus insignifiantes peuvent seules déterminer le retour des accès. « La vue d'un liquide ou la simple idée de boire, l'impression d'une lumière vive, le bruit, quelque émotion morale un peu forte, suffisent à provoquer l'explosion de phénomènes convulsifs généraux ou partiels (1). »

Étudiée sur des animaux vivants, comme Chauveau l'a fait, la substance grise des cornes postérieures (sur une surface de section de la moelle) paraît complétement inexcitable (2). Mais il n'en est plus de même si, comme il le fait remarquer, on neutralise l'influence des effets perturbateurs du traumatisme, et qu'on interroge ses propriétés, en se mettant dans des conditions en quelque sorte plus physiologiques. On constate alors, en pratiquant de légères lésions circonscrites, faites avec une simple aiguille plongée d'arrière en avant, à travers le tissu même de la moelle d'un mammifère supérieur, que : au moment où l'aiguille traverse la couche superficielle spinale, on observe un mouvement réflexe très-vif; puis l'instrument peut être enfoncé profondément à travers l'organe, d'outre en outre, sans qu'il se manifeste le

(1) Bérard et Denonvilliers, *Compendium de chirurgie*, t. I, p. 465 et 340.

(2) La moelle étant mise à nu chez un mammifère dans une région quelconque, et coupée en travers avec précaution, si l'on gratte les deux surfaces de sections, on n'obtiendra jamais le moindre effet (Chauveau, *loc. cit.*, p. 366 et 44).

moindre signe d'excitation (1). Si l'aiguille est enfoncée dans l'un des cordons postérieurs, au moment où elle traverse l'écorce superficielle de la moelle (pl. XIII, fig. 4, et pl. XIV, fig. 4 et 5), il y a une légère convulsion avec signes de douleur plus ou moins intense, etc., et qu'enfin on peut l'embrocher impunément de part en part, en allant d'un cordon latéral à l'autre, sans obtenir aucune manifestation réactionnelle.

Il ressort donc de ces curieuses expériences, que la substance grise des cornes postérieures et les fibres blanches qui en émanent, sont les seules régions de l'axe spinal qui ont la faculté de réagir, non-seulement sous l'influence d'excitations d'origine périphérique, mais encore sous celle d'incitations directes, appliquées localement.

II. En regard des deux colonnettes verticales de substance gélatineuse, existent, ainsi que nous l'avons indiqué déjà (page 85), deux autres colonnettes verticales, occupant les régions antérieures de la substance grise spinale, constituées par des éléments anatomiques pourvus de caractères spécifiques, et douées de propriétés physiologiques bien différentes de celles qui appartiennent aux premières (2). Nous avons indiqué en même temps que ces deux départements du système nerveux, représentés par les cellules antérieures et les cellules postérieures, étaient associés l'un à l'autre, à l'aide de processus flexueux à direction antéro-postérieure. Nous sommes donc conduits à nous demander quelles sont les conséquences de cette solidarité intime de ces deux foyers d'activité nerveuse ?

Les détails dans lesquels nous sommes entré au sujet du mode de constitution des *arcs* spinaux (page 62), et du mode d'action des cellules gélatineuses en général, nous dispensent de nous

(1) Chauveau, *loc. cit.*, p. 45.

(2) Tandis en effet que les cellules des cornes postérieures reçoivent dans une direction centripète les impressions périphériques, les cellules des régions antérieures, au contraire, propagent dans une direction centrifuge, l'influx excito-moteur dont elles sont incessamment saturées ; les premières sont des appareils de réception, les autres sont des appareils d'émission : les irritations appliquées en effet, localement, au niveau de la région des cornes antérieures (pl. V, fig. 5 [2]), déterminent des contractions musculaires, limitées exactement à la sphère d'activité périphérique de la fibre radiculaire correspondante.

étendre en de longs développements sur ce point : qu'il nous suffise de rappeler : que les connexions qui relient les régions des cellules postérieures aux régions des cellules antérieures, font que ces deux régions sont strictement associées dans leurs manifestations dynamiques ; que l'influx excito-moteur, élaboré par les cellules des régions postérieures, est le *stimulus* le plus habituel qui provoque les réactions des cellules antérieures ; que ces deux foyers d'activité nerveuse, ainsi conjugués, représentent comme une série de pièces mécaniques engrénées, dont le déplacement de la première entraîne à sa suite le déplacement de toutes les autres ; et que c'est à l'aide de ces éléments combinés, qu'il faut comprendre l'apparition des manifestations automatiques qui s'opèrent en dehors de la participation de l'encéphale. C'est ainsi, en effet, qu'une incitation primitivement *centripète*, traverse, suivant une courbe antéro-postérieure (d'arrière en avant), toute l'épaisseur des réseaux de substance grise spinale, et se réfléchit suivant une direction *centrifuge*, vers les appareils musculaires périphériques, qui ne subissent ainsi que médiatement le choc en retour de l'incitation excito-motrice primitive. C'est là un phénomène purement *spinal*, dont l'axe spinal seul est le siége. Les fibres afférentes en sont les seuls agents, et les régions supérieures de l'encéphale y sont complétement étrangères : aussi peut-il s'appeler à juste titre, phénomène de *sensibilité* et de *motricité inconscientes* ?

Tel est, en abrégé, le mécanisme à l'aide duquel se développent les actions réflexes en général ; nous n'y insisterons pas davantage ; ces faits, depuis les remarquables travaux de Prochaska, de Marshall-Hall, de Flourens, de Longet, font actuellement partie du domaine public ; ils sont connus de tous, et acceptés partout comme des vérités physiologiques légitimement consacrées (1).

Voyons maintenant comment se passent les choses sur des animaux vivants, et ce que disent les faits expérimentaux :

Quand, sur une grenouille, on a coupé la moelle en travers, et que l'on attend quelque temps, si l'on vient à pincer la peau du membre postérieur, l'animal retire sa jambe : si l'on pince

(1) Longet, *Anatomie et physiologie du système nerveux*, t. I, p. 307.

très-fort, l'incitation centripète passe du côté opposé, et l'animal retire alors ses deux membres....

Quand, sur de petits mammifères, on sectionne la moelle en plusieurs tronçons, par une série d'incisions transversales, chaque tronçon devient un *centre de réflexion* d'actions nerveuses isolées et indépendantes. Vient-on à pincer la peau du membre postérieur correspondant au tronçon inférieur, la réaction des muscles est limitée au train postérieur; pince-t-on la peau, dont les filets sensitifs correspondent au segment moyen, la réaction est pareillement localisée dans les muscles de la région intéressée, etc. (1).

Quand on irrite légèrement une racine postérieure, sur un animal vivant, l'action reste locale, et se propage seulement vers la racine antérieure, en regard du point excité; mais si l'action de la cause irritante est plus intense, elle se propage alors à distance, et va ébranler les noyaux d'origine des racines antérieures douées d'une sensibilité réactionnelle suffisante pour entrer en action.

C'est ainsi que Chauveau, sur un vieux cheval dont la moelle avait été séparée de l'encéphale par une section atloïdo-occipitale, en pinçant le nerf médian, constata la propagation de l'action excito-motrice à travers la moelle, jusque vers les points d'origine des racines antérieures propres aux muscles des membres postérieurs; inversement, le pincement du nerf sciatique poplité externe détermina des secousses générales, moins fortes, il est vrai, mais néanmoins manifestes, jusque dans l'encolure qui parut légèrement tendue (2). Chose remarquable ! dans un certain nombre de ces expériences, les irritations appliquées, soit au niveau des racines ou des faisceaux postérieurs, rencontraient dans leur dissémination à travers les réseaux de substance grise, une susceptibilité réactionnelle telle, de la part de certains groupes de cellules motrices, que c'étaient presque constamment les mêmes groupes qui étaient le siége d'élection de la manifestation motrice en retour. C'est ainsi que les fibres musculaires du peaucier, de la région anale, du diaphragme, se mettaient presque toujours en contrac-

(1) Expériences de Landry (*Traité des paralysies*, exp. II, VI, VII et VIII, p. 29).

(2) Chauveau, *Journal de physiologie*, exp. II, p. 36.

tion, quoique le point d'application de l'irritation provocatrice fût situé à une grande distance (1).

Nous sommes donc amené à dire avec Cl. Bernard (2), que les actions nerveuses se propagent à travers la moelle, et se généralisent dans le sens vertical; qu'elles mettent successivement en éveil l'activité de divers foyers d'innervation motrice de nature différente; qu'elles les associent entre eux d'une manière synergique, et les font concourir à des actions communes et déterminées. Nous voyons donc, d'après ceci, que les manifestations réactionnelles motrices, qui se passent du côté des appareils musculaires périphériques, ne sont constamment que des phénomènes subordonnés, et la traduction médiate et *réfléchie* d'une incitation *incidente*, partie d'un plexus périphérique quelconque. Les cellules motrices de l'axe spinal, inhabiles à se mettre spontanément en action, ont besoin d'être sollicitées pour déceler leurs propriétés dynamiques. Dans la substance grise spinale aussi bien que dans la substance grise cérébrale, c'est toujours un phénomène de sensibilité plus ou moins modifiée, qui sert d'incitation provocatrice de la réaction des cellules à action centrifuge, et qui est, à proprement parler, l'*agent premier moteur*. Nous verrons, du reste, plus loin, que si les cellules antérieures sont privées de la faculté *automotrice*, elles ont, par contre, une ample compensation dans la multiplicité des sources variées d'innervation dont elles sont alternativement tributaires; et qu'il est, par exemple, telle cellule antérieure qui peut recevoir indifféremment son *stimulus* incitateur de foyers d'innervation périphérique très-dissemblables.

III. A côté de ces deux remarquables propriétés qui caractérisent les réactions excito-motrices de l'axe spinal, et qui se résument en disant qu'elles sont *automatiques* et *inconscientes*, il en est une autre, non moins importante, qui leur appartient également, et qui constitue un de leurs attributs constants, c'est la précision et la *coordination*.

(1) Chauveau, *loc. cit.*, exp. III, p. 36.

(2) *Cours de médecine du Collége de France: Système nerveux*, t. I, p. 338. Paris, 1858.

Les actions excito-motrices, en effet, s'exercent fatalement, des régions spinales postérieures vers les régions antérieures, à travers un *substratum* de substance organique toujours la même. Il y a en quelque sorte, par suite d'une longue habitude et d'une répétition incessante des mêmes actes, des routes naturelles qui se fraye, et par lesquelles elles passent spontanément, si bien qu'il est dans leur essence même d'être régulières et *coordonnées*.

Vient-on, en effet, après avoir décapité une grenouille, à pincer un point quelconque de sa peau, l'animal immédiatement accomplit des mouvements généraux de translation, aussi régulièrement réglés que si l'encéphale n'avait pas été enlevé. Flourens, rapporte à ce propos qu'en irritant la peau de cochons d'Inde, auxquels il avait enlevé les lobes cérébraux, ils marchaient, sautaient et trépignaient encore, et qu'aussitôt qu'on cessait les irritations, ils ne bougeaient plus (1). Des oiseaux décapités peuvent encore, quand on les excite, accomplir avec leurs ailes des mouvements rhythmés pour voler. Ce sont toujours là des mouvements harmonisés qui se décèlent, et qui représentent d'eux-mêmes les divers actes successifs d'une fonction physiologique : les muscles se contractent par groupes isolés, et leurs contractions se succèdent méthodiquement, comme s'il s'agissait en réalité d'une manifestation fonctionnelle normale. Tout trahit, dans ces réactions purement réflexes qui empruntent à leur automatisme ce caractère *fatal* et *nécessaire* qui est propre aux rouages mécaniques de l'industrie humaine, une sorte de *consensus* préétabli, entre l'impression centripète et la réaction centrifuge qu'elle provoque; il ne leur manque que la participation de l'encéphale, destinée à en régler le but et la portée.

En résumé, nous sommes donc amené maintenant à dire, que la substance grise de l'axe spinal est le centre de réception de toute une série d'impressions centripètes, qui sont inaperçues pour le *sensorium*, et qui par conséquent sont *inconscientes;* que ces impressions centripètes passent à travers ses réseaux et provoquent ainsi médiatement la réaction des cellules antérieures motrices; qu'elles se généralisent et se répercutent à distance

(1) Flourens, *Système nerveux*, Paris, 1842, p. 53

loin de leur point d'arrivée, et qu'elles sont régulièrement *coordonnées*.

Comme conséquences immédiates, nous nous trouvons conduit à penser, que le trouble de la fonction impliquant une modification persistante ou passagère de l'appareil qui l'exécute, si la *coordination* régulière des mouvements automatiques implique l'intégrité des arcs spinaux grâce auxquels ils s'effectuent, l'absence de *coordination* ou l'*ataxie* des manifestations locomotrices, indiquera naturellement, soit la dislocation de ces mêmes arcs spinaux, soit l'extinction des foyers de l'innervation excito-motrice.

IV. Les détails d'anatomie descriptive dans lesquels nous sommes entré au sujet des rapports affectés par les différents groupes de fibres spinales centripètes avec les dépôts de substance gélatineuse qui leur sont spécialement affectés, nous ont montré que c'était bien là une disposition générale, commune à la plupart d'entre elles, et que les fibres centripètes acoustiques, aussi bien que les fibres optiques, gustatives, etc., rencontraient, au moment de leur point d'implantation sur l'axe spinal, un réseau approprié de cellules gélatineuses. Or, l'analogie la plus légitime nous autorisant à voir des *équivalents* physiologiques là où nous rencontrons des *équivalents* morphologiques, nous sommes naturellement amené à dire que : la présence d'un dépôt gélatineux implique partout où il se rencontre, l'existence d'un *substratum* destiné à l'accomplissement de réactions excito-motrices, et à la réception d'impressions *inconscientes;* nous sommes donc conduit à admettre comme conséquences : la réalité d'impressions *acoustiques*, *optiques*, *gustatives*, etc., pareillement *inconscientes*.

Quoique très-dissemblables entre elles au point de vue de leur provenance et de leurs caractères spécifiques, les impressions sensorielles *inconscientes*, quelles qu'elles soient, n'en présentent pas moins des caractères communs, qui les rapprochent les unes des autres, et que nous passerons successivement en revue en faisant l'étude de chacune d'elles. Ainsi :

1° Elles sont toutes, une fois disséminées au milieu des réseaux de substance gélatineuse qui leur sont dévolus, exclusivement

employées à provoquer des réactions motrices, du côté des appareils musculaires satellites de l'organe auquel elles appartiennent. Elles facilitent ainsi la meilleure adaptation des diverses pièces dont il est composé, à cette seule fin que les impressions destinées à remonter au *sensorium* (les impressions sensorielles conscientes) soient dans les meilleures conditions possibles de réception, et que l'effet maximum du jeu de l'appareil sensoriel soit de la sorte obtenu.

2° Elles sont toutes plus ou moins aptes à étendre au loin le champ de leur action ; et, en se propageant à distance, à susciter médiatement la mise en activité des noyaux d'origine des racines motrices antérieures, qui n'ont avec elles que des rapports plus ou moins éloignés.

3° Elles peuvent, de plus, s'associer dans une action commune avec les impressions congénères de nature différente, et agir ainsi de concert sur ces mêmes noyaux d'origine des racines antérieures. Tantôt elles suscitent isolément chacun d'eux ; tantôt elles alternent, et même dans certaines circonstances, peuvent se suppléer ; tantôt elles se réunissent deux ou trois à la fois, et deviennent ainsi, pour les régions motrices dans lesquelles elles se répartissent, un triple foyer d'incitations continues et multiples. C'est ainsi que nous verrons se réaliser l'assertion que nous avons précédemment émise, à savoir : que si la cellule motrice des régions antérieures spinales est incapable d'automatisme spontané, par contre, elle est en quelque sorte un *centre* de réception, dans lequel viennent successivement s'amortir une série d'incitations variées, irradiées des régions périphériques les plus dissemblables, qui sont pour elle autant de *stimulations* également aptes à provoquer ses manifestations fonctionnelles.

Nous allons donc étudier successivement les principaux groupes d'impressions centripètes *inconscientes;* nous les examinerons successivement au double point de vue : de leurs actions locales et de leurs actions généralisées.

§ 1er. — Impressions sensitives excito-motrices

Les impressions de la sensibilité *inconsciente* ou excito-motrice, ont été déjà implicitement étudiées, lorsque nous avons parlé des

propriétés générales de la substance gélatineuse et du mécanisme des actions réflexes.

Transportées au sein de la substance grise de l'axe spinal, à l'aide des fibrilles des racines postérieures, elles se distribuent dans toute la hauteur de cet axe, depuis les régions les plus inférieures jusqu'aux régions les plus supérieures. Elles ne sont, par conséquent, pas nettement localisées au niveau des points d'implantation des fibres afférentes qui les supportent (comme les impressions optiques et acoustiques, par exemple), aussi leur histoire est-elle faite lorsque l'on parle des fonctions de l'axe spinal en général. Qu'il nous suffise seulement de rappeler, qu'au point de vue de la physiologie des mouvements d'ensemble, ce sont les impressions de la sensibilité inconsciente, qui provoquent, par les incitations alternatives, résultant du contact de la plante des pieds avec le sol, qu'elles transmettent à la moelle, ces réactions musculaires automatiques (si bien régulièrement coordonnées à notre insu), en vertu desquelles nos mouvements de progression s'effectuent; que ce sont elles qui régissent la contraction musculaire de nos membres supérieurs; qui permettent à nos doigts de s'accommoder aux divers objets extérieurs; à leur pulpe, de s'appliquer exactement à la surface de ces mêmes objets pour en saisir les formes et les contours, et de contribuer par conséquent ainsi à la perfection et à l'effet maximum des impressions purement *tactiles*.

Les impressions de la sensibilité inconsciente sont aptes, ainsi que nous l'avons indiqué, d'après Chauveau, à se propager avec une très-grande rapidité chez les animaux, dans toute la hauteur de la substance grise de l'axe spinal, soit de haut en bas, soit de bas en haut. Chez l'homme, tout porte à croire que dans les conditions normales du fonctionnement du système nerveux, des phénomènes de même nature se passent également; l'impression du froid en effet sur la peau des extrémités inférieures, provoque la mise en activité des arcs diastaltiques de la région bulbaire, et consécutivement, la réaction automatique des muscles expirateurs qui déterminent l'éternument; le chatouillement exercé dans les mêmes régions, est suivi de mouvements provoqués dans diverses parties du corps. C'est encore à un fait de même ordre qu'il faut s'adresser (c'est-à-dire à une propagation inconsciente dans le

sens vertical, d'influx excito-moteur) pour se rendre compte de ces mouvements instantanés qui apparaissent dans nos extrémités inférieures, avec la pantomime de la douleur, lorsqu'un de nos doigts, par exemple, vient à être inopinément contusionné, etc.

Peut-être faut-il encore voir, dans la façon dont les divers systèmes de muscles sont successivement envahis chez les tétaniques, un exemple de plus de cette aptitude à la dissémination que possèdent les impressions centripètes, émanées des plexus cutanés périphériques; et une exagération maladive de cette curieuse propriété qu'ont les réseaux de la substance grise spinale, de se laisser traverser par les impressions venues du dehors, et d'associer dans une action synergique les divers noyaux d'origine des fibres motrices?

§ 2. — Impressions optiques excito-motrices.

Les impressions optiques excito-motrices sont, après les impressions sensitives homologues, celles qui, au point de vue de l'importance, occupent le second rang.

Collectées à la surface des plexus périphériques de la rétine, simultanément avec les impressions conscientes, elles sont transportées suivant une direction centripète par les fibres optiques, d'abord, dans les dépôts de substance ganglionnaire des corps genouillés, puis de là, au milieu des réseaux de substance gélatineuse qui constituent les intumescences des tubercules quadrijumeaux (pl. II et pl. I, fig. 1). Concentrées, après s'être entre-croisées, dans ces doubles foyers de substance nerveuse, elles occupent ainsi le point culminant de l'axe spinal, et commandent immédiatement l'innervation des noyaux d'origine des racines motrices ambiantes, des nerfs moteurs oculaires communs, des nerfs pathétiques, des nerfs moteurs oculaires externes (pl. X et XII, fig. 1). Elles sont ainsi les véritables incitations naturelles, qui tiennent sous leur dépendance les phénomènes de motricité intrinsèque ou extrinsèque des globes oculaires.

Lorsque dans les expériences de physiologie expérimentale, on sectionne la totalité des fibres optiques, il ne paraît en résulter aucune trace de sensibilité percue, et de plus l'iris se dilate et devient complétement immobile : si, dans ces circonstances, on irrite le

bout central, l'iris alors se contracte (1). L'impression lumineuse est transmise dans ce cas, d'une manière *inconsciente*, par l'intermédiaire des réseaux de la substance gélatineuse quadrigéminée, aux noyaux d'origine des nerfs de la troisième paire, dont les propriétés motrices sont ainsi provoquées; la section du tronc de ces nerfs au-dessous de leur point d'émergence empêche en effet la production du phénomène. Lorsque, après avoir sectionné d'un côté seulement les fibres optiques, on galvanise le bout central, les deux iris sont simultanément mis en mouvement; il se passe dans cette circonstance quelque chose d'analogue à ce qui a lieu pour la substance gélatineuse de l'axe spinal, lorsqu'on applique une irritation trop forte au niveau du bout central d'une racine postérieure; l'action excito-motrice se propage du côté opposé, ce qui implique de part et d'autre l'existence d'un système de fibres commissurantes parfaitement organisé (voy. pages 228 et 229). Chez l'homme, les chirurgiens, dans l'extirpation du globe oculaire, ont, de même que les physiologistes, constaté pareillement l'insensibilité de la substance du nerf optique.

Chez les mammifères et les oiseaux, l'action des tubercules quadrijumeaux ou bijumeaux est croisée, c'est-à-dire que constamment la blessure ou l'extirpation du tubercule droit trouble ou anéantit la vision de l'œil gauche et *vice versâ*; ce fait, établi par Flourens, a été confirmé par les expériences de Longet (2). Leur surface, suivant ce dernier auteur, ne paraît pas, chez les mammifères et les oiseaux, en général sensible aux irritations mécaniques appliquées légèrement, mais aussitôt qu'on pénètre dans leur épaisseur, des douleurs vives éclatent, l'animal pousse des cris et se débat avec violence. Pour cet auteur (et cette opinion est parfaitement en accord avec les assertions que nous avons précédemment émises), les tubercules quadrijumeaux sont des centres de réflexion de l'effet centripète des nerfs optiques, sur les nerfs moteurs qui président aux contractions de l'iris.

Les impressions optiques excito-motrices, une fois qu'elles sont disséminées, comme toutes les impressions homologues, au milieu des réseaux de substance nerveuse qui leur sont particulièrement

(1) Longet, *Anatomie et physiologie du système nerveux*, t. II, p. 61.
(2) Id., *ibid.*, t. I, p. 470 et suiv.

affectés, rayonnent de là, tantôt dans une sphère d'activité d'un rayon relativement limité, tantôt, en s'étendant au loin, et en suscitant des réactions motrices dans les diverses régions antérieures de l'axe spinal dont elles éveillent ainsi successivement la mise en activité (voy. page 59).

I. Envisagées au point de vue de leur influence purement locale, les impressions optiques excito-motrices tiennent particulièrement sous leur dépendance, l'innervation des noyaux d'origine des nerfs moteurs de l'œil; c'est ainsi que les cellules originelles des fibres des moteurs oculaires communs, pathétiques, et moteurs externes, sont successivement leurs tributaires (pl. X, fig. 3).

Ce sont elles, en effet, qui, réparties méthodiquement, par suite d'une longue habitude, aux divers noyaux d'origine de ces racines motrices, provoquent cette série de mouvements automatiques si rigoureusement coordonnés, qu'accomplissent incessamment nos deux globes oculaires. Ce sont elles qui font que nos muscles adducteurs et abducteurs oculaires de chaque côté s'associent dans un effort synergique, pour promener successivement le champ de la vision vers tous les points de l'espace; qui font que l'œil suit automatiquement, et à la piste, les objets extérieurs à mesure qu'ils se déplacent; de même que pour une autre catégorie d'impressions sensorielles homologues, lorsque le sol sur lequel nous nous reposons vient à se mouvoir, nos muscles qui président aux mouvements de la station et de la progression, rectifient spontanément notre attitude, de manière que nos pieds ne perdent pas le contact du sol, et le suivent même dans ses déplacements. Ce sont elles enfin qui, comme un *réactif* fidèle, traduisent les divers états de sensibilité de la rétine, et proportionnent avec une précision incomparable, la quantité de rayons qui doivent l'impressionner, en graduant ainsi *médiatement* les différents degrés d'ouverture du diaphragme iridien. Les impressions optiques excito-motrices, en un mot, sont les agents provocateurs de ces mouvements incessants et continus, en vertu desquels l'œil s'accommode de lui-même aux diverses distances des objets qui nous environnent, et règle automatiquement les conditions de son fonctionnement physiologique.

A côté de ces divers groupes de racines motrices dont les impressions optiques commandent l'innervation, il est une autre paire nerveuse, le facial, dont les noyaux d'origine, situés un peu au-dessous du moteur externe (pour n'être pas tributaires habituels des impressions optiques excito-motrices) n'en reçoivent pas moins, d'une façon intermittente, il est vrai, une série d'incitations provocatrices (pl. VIII, fig. 1). Dans l'action de cligner des paupières, lorsqu'une lumière trop vive vient à impressionner péniblement la rétine, les fibres du facial sont, en effet, momentanément mises en réquisition. L'incitation partie des réseaux gélatineux quadrigéminés est transmise aux noyaux du facial, et de là médiatement répercutée sur les fibres motrices de l'orbiculaire des paupières. Ce muscle, annexé dans cette circonstance aux muscles du globe oculaire, joue vis-à-vis de la rétine, un rôle de protection tout spécial : il est transformé ainsi en diaphragme iridien supplémentaire.

II. Considérées maintenant au point de vue de leur rayonnement à distance, les impressions optiques excito-motrices, véritables succédanées des impressions de la sensibilité générale, sont appelées à jouer un rôle de premier ordre dans la production des mouvements d'ensemble.

Elles possèdent, en effet, avec les impressions sensitives inconscientes, la propriété remarquable de pouvoir se généraliser et de provoquer, concurremment avec elles, la réaction successive des divers noyaux d'origine des racines antérieures. Elles règlent nos mouvements généraux de progression, comme elles règlent, dans une sphère circonscrite, les mouvements partiels de nos globes oculaires.

Ce sont les impressions optiques excito-motrices qui dirigent les mouvements de la main, dans l'infinie diversité d'attitudes que prennent nos doigts pour palper les objets extérieurs, les saisir et s'y appliquer; ce sont elles qui nous communiquent, pour certaines fonctions, cette dextérité spéciale qui se rapproche d'autant plus de la perfection, qu'elle échappe davantage à l'empire de la volonté, et s'exécute mieux à notre insu.

Elles nous guident et nous dirigent dans nos mouvements de progression. Tandis que la sensibilité de la région plantaire ne nous

donne que la sensation de la résistance du sol, et provoque ainsi la contraction en retour des muscles qui président aux mouvements progressifs, nos yeux, comme des sentinelles avancées, planent en avant de nous, à mesure que nous avançons; ils explorent l'espace, jugent de la distance des objets, à laquelle ils s'accommodent, et dirigent ainsi nos mouvements de progression sans que nous en ayons conscience. N'est-il pas, en effet, d'observation vulgaire, que quand on vient à fermer les yeux en marchant (même en se supposant à l'abri de toute inquiétude d'inégalité de terrain), si la progression se fait d'abord avec une certaine aisance, par suite de la persistance dans la mémoire de l'image du champ à parcourir, bientôt ce souvenir s'effaçant, la marche devient hésitante, tortueuse et finalement impossible? De même, dans l'obscurité, lorsque réduits pour nous guider aux seuls renseignements fournis par la sensibilité générale, et à cette vague notion d'effort musculaire accompli, nous essayons de nous diriger, ce n'est qu'à force de tâtonnements répétés que nous arrivons à faire quelques pas; et ceux-ci mêmes, au bout de quelques moments, deviennent complétement impossibles, pour peu que nous soyons dans l'ignorance complète de la topographie de l'endroit où nous nous trouvons.

C'est ainsi que nous sommes amené à dire que : dans l'état physiologique, les impressions excito-motrices émanées, soit de la périphérie des nerfs sensitifs, soit de la périphérie des nerfs optiques, se multiplient entre elles, et se complètent réciproquement dans la quantité de *stimulus* incitateur qu'elles déversent vers les noyaux d'origine des racines antérieures; et que, tandis que les impressions de la sensibilité générale ne déterminent du côté des racines motrices et des muscles qui en dépendent, que des réactions *coordonnées*, il est vrai, mais indécises et vagues; les impressions optiques, au contraire, jouent un rôle de perfectionnement marqué. Irradiées du sein de la substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux, elles se propagent comme une source d'*irradiations* lumineuses continue, vers les régions motrices sous-jacentes, auxquelles elles donnent l'activité. Elles fournissent un cachet de précision, de prestesse et de régularité sans égales, aux effets moteurs, généraux ou partiels, dont elles dirigent ainsi le *but* et la *portée*.

Il est certaines circonstances pathologiques, dans lesquelle les impressions excito-motrices optiques et sensitives, qui se prêtent, dans l'accomplissement de tous nos mouvements, un appui réciproque si remarquable, viennent à se dédoubler et à agir isolément.

Ainsi, lorsque par une altération progressive des fibres réflexes des racines spinales postérieures et des dépôts de substance gélatineuse correspondants, le cours des incitations excito-motrices, parties des régions de la périphérie sensitive, vient à être interrompu, ce sont alors les impressions optiques homologues qui les suppléent, et qui viennent, comme agents d'incitation surnuméraires, provoquer la mise en activité des noyaux d'origine des nerfs moteurs.

Ces impressions optiques succédanées, étant, dans ces circonstances, les seuls et uniques foyers d'innervation des nerfs moteurs spinaux, il en résulte ce phénomène bien remarquable : c'est que, les individus ainsi privés de cette dernière ressource d'innervation excito-motrice, quand ils se trouvent dans l'obscurité, par exemple, non-seulement ne peuvent plus produire que des mouvements *ataxiques* et *incoordonnés* (par le fait même de la destruction des arcs excito-moteurs intra-spinaux), mais encore ils ne peuvent plus se mouvoir, par le fait de la disparition complète de ce dernier contingent d'incitation stimulatrice.

§ 3. — **Impressions acoustiques excito-motrices.**

Les impressions excito-motrices acoustiques sont réparties, avec les fibres centripètes qui les supportent, au sein des deux amas de substance gélatineuse qui occupent les parties latérales et inférieures du quatrième ventricule (pl. VIII, fig. 2 et 3 et p. 58). Disséminées au sein des plexus de cellules qu'elles rencontrent en ces régions, c'est de là qu'elles se répandent au loin, pour susciter la mise en activité des noyaux d'origine des nerfs moteurs du voisinage, ou bien celle d'autres noyaux d'origine nerveuse, qu'elles rendent ainsi les agents de leurs manifestations dynamiques (1).

(1) Il est à remarquer que les impressions acoustiques présentent, au point de

I. *a.* Les fibres motrices que les impressions acoustiques excito-motrices tiennent sous leur dépendance immédiate, sont d'abord les fibres des deux nerfs faciaux.

Les fibres du facial sont, en effet, les nerfs *satellites* des impressions acoustiques, au même titre que les fibres du moteur commun sont les *satellites* des impressions optiques. Les unes et les autres, tributaires immédiates de leurs sources d'innervation sensorielles, ont particulièrement dans leurs attributions, la meilleure adaptation possible de l'appareil sensoriel auquel elles sont annexées. Tandis, en effet, que nous voyons le nerf moteur oculaire commun, à l'aide des fibres musculaires qu'il anime, concourir à promener successivement le champ de la vision vers les différents points de l'espace, et régler la somme de rayons lumineux destinés à impressionner la rétine; nous voyons, par un mécanisme analogue, les fibres du facial accomplir des fonctions de même ordre. C'est ainsi que ce nerf, tantôt chez les espèces animales dont le pavillon de l'oreille est mobile, oriente (grâce aux fibres musculaires qu'il anime) alternativement ce pavillon, de telle sorte qu'il se trouve successivement en rapport avec les différents foyers d'ondulations sonores ambiantes; et tantôt, agissant comme un véritable appareil compensateur sur le jeu des petits systèmes musculaires qui resserrent ou relâchent la membrane tympanique, joue ainsi médiatement un rôle important dans l'adaptation successive de l'appareil auditif interne, aux diverses qualités de son (1). Dans l'un et l'autre cas, ces nerfs *satellites* des

vue de la rapidité de leur transmission dans les régions centrales, des conditions toutes spéciales.

Ainsi : comme on le voit (pl. XVII, fig. 17, et pl. VIII, fig. 2), les cellules nerveuses qui constituent l'intumescence ganglionnaire acoustique, sont presque contiguës à celles de la substance gélatineuse correspondante; cette disposition exceptionnelle est bien différente de celle qui existe pour les autres paires nerveuses, dont les ganglions sont toujours plus ou moins éloignés de leur point d'implantation sur l'axe. Faut-il voir dans ce fait anatomique l'explication de l'instantanéité de certains mouvements d'ensemble, qui succèdent si brusquement à l'audition d'un bruit subit, lequel met immédiatement en sursaut tous les muscles de l'organisme ?

(1) Il est à noter que les noyaux d'origine des nerfs faciaux reçoivent, outre le stimulus propre de la volition, des incitations parties de trois sources dissemblables : 1° des plexus excito-moteurs des nerfs sensitifs de la cinquième paire; 2° des plexus gélatineux des tubercules quadrijumeaux, pour opérer le clignement, et 3° enfin, des plexus gélatineux des nerfs acoustiques.

appareils sensoriels, sont en quelque sorte les fibres efférentes des réseaux de la substance gélatineuse, et les interprètes obligés de ses réactions.

Et, chose remarquable ! ces fibres nerveuses qui dépensent ainsi leur activité motrice, au profit des appareils sensoriels dont elles sont tributaires, habituées qu'elles sont dès l'enfance à agir avec une synergie complète, fonctionnent pendant l'état de veille d'une manière incessante, sans que nous en ayons la moindre notion. Les mouvements d'adaptation de l'œil aux distances des objets extérieurs, ceux des appareils acoustiques aux diverses ondulations sonores ambiantes, sont, en effet, provoqués d'une façon continue, pendant toute la période de l'activité diurne, par l'incessante stimulation excito-sensorielle qui les développe; et de plus, ils s'exécutent complétement à notre insu.

b. Les impressions excito-motrices acoustiques sont encore les agents exclusifs, par l'intermédiaire des hypoglosses et des nerfs laryngiens, de cette série de manifestations motrices, si rapides dans leur succession, et si variées dans leurs effets, qui contribuent aux fonctions de la phonation et de l'articulation des sons. Dans ces cas, ces impressions inconscientes, provocatrices de mouvements coordonnés ne sont pas comme précédemment, une source d'innervation continue, provoquant des réactions continues; elles sont au contraire franchement intermittentes et de plus successives.

Ce sont les fibres des deux nerfs spinaux, qui, par l'intermédiaire des fibres laryngées, président aux mouvements des différents muscles du larynx, dont l'action en définitive se résume à tendre ou à dilater les lèvres de la glotte. Ces mouvements rhythmés et successifs, sont réglés par l'influence excito-motrice dont les noyaux de substance gélatineuse acoustique sont les foyers de dissémination. Il en résulte, que ce sont eux qui provoquent l'activité de ces muscles, qui les suscitent isolément, ou les associent dans une action synergique, et qui répartissent dans de justes proportions le degré de force qui doit être déployée pour amener tel ou tel degré de tension des cordes vocales, et finalement tel ou tel son. Il y a, en un mot, dans le mode d'action des influences excito-motrices acoustiques, sur les mouvements de resserrement ou de dilatation de l'ouverture glottique, quelque chose de com-

parable à celui des impressions visuelles, influançant médiatement les mouvements de contraction et d'élargissement de l'orifice pupillaire. Ce sont là des actes musculaires successifs, complétement soustraits dans leurs détails à l'action de la volonté, et dont les réactions sont provoquées uniquement par cette série d'impressions sensorielles inconscientes, qui jouent un si grand rôle dans la série des mouvements automatiques.

Un certain degré de travail et d'habitude est nécessaire pour l'accomplissement régulier de cette série d'actes qui constituent la phonation. Il faut que, par suite d'exercices répétés dans lesquels la volonté n'intervient médiatement qu'au début (1), l'innervation motrice, passant de la substance gélatineuse acoustique aux nerfs moteurs laryngiens, soit habituellement propagée, et méthodiquement répartie sous peine de discordance. Il faut, de plus, que l'impression acoustique soit d'abord perçue avec netteté, qu'elle soit distincte et précise, pour qu'elle puisse être répercutée vers les appareils moteurs qui la traduisent en sons vocaux. Il faut, en un mot, qu'elle soit *juste*, pour que la voix ait un caractère de justesse concordante. Pour chanter *juste*, la première et unique condition, n'est-elle pas d'avoir, ainsi que l'expriment les musiciens dans un langage concis, l'oreille *juste* ?

II. Envisagées maintenant, au point de vue de leur dissémination et de l'action qu'elles exercent, soit sur les mouvements partiels, soit sur les mouvements généraux, les impressions acoustiques excito-motrices sont appelées, dans certaines circonstances exceptionnelles, à jouer un rôle prépondérant.

Ainsi, ce sont elles qui tiennent sous leur dépendance cette série de mouvements si rapides et si compliqués qu'accomplissent les doigts des musiciens, dans l'action de jouer des instruments de musique; ce sont elles qui règlent et harmonisent nos mou-

(1) Il est curieux de noter que, pour cette série de phénomènes moteurs, comme pour beaucoup d'autre de la même nature, la volonté n'intervient au début que pour commander leur apparition; qu'au bout d'un certain temps ils se dérobent plus ou moins complétement à son influence, pour prendre de plus en plus le cachet d'actes automatiques; et qu'enfin les actions musculaires automatiques sont d'autant plus parfaites et d'autant mieux coodonnées, qu'elles échappent davantage à l'influence de l'action cérébrale.

vements d'ensemble, et qui nous portent à nous mouvoir en cadence dans les exercices chorégraphiques, etc.

a. Nous ne faisons que rappeler que : cette série de mouvements que les doigts du musicien exécutent avec une précision et une agilité si surprenantes, sont tous régis par une incitation initiale, irradiée de la région gélatineuse acoustique vers les noyaux d'origine des racines antérieures motrices, qui tiennent sous leur dépendance l'innervation des muscles des extrémités digitales (pl. V, VI, XII et XIII ; pl. II et III) ; que dans les premiers temps, ces mouvements, qui ont besoin pour être corrects, d'être si fréquemment répétés, finissent, comme tous ceux que nous accomplissons par habitude, par s'accomplir d'une manière complétement automatique, et à notre insu en quelque sorte, etc.

Il est en effet bien curieux de se représenter par la pensée, la mise en action simultanée des différents appareils spinaux diastaltiques, dont nous avons jusqu'ici étudié le mode de fonctionnement isolé, et de se figurer idéalement la merveilleuse multiplicité de réactions excito-motrices enchaînées, qui se passent dans un département isolé du système nerveux spinal, chez une personne qui, par exemple, touche du piano. N'est-il pas, en effet, surprenant de voir les doigts de la main droite exécuter avec une égalité sans égale, une suite de mouvements séparés, dans un très-court espace de temps, et cela d'une manière indépendante ; tandis que ceux de la main gauche, frappant d'une manière rhythmée, une série de notes groupées en accords, agissent d'une manière indépendante de leurs congénères, et produisent ainsi des effets qui s'ajoutent et se multiplient harmonieusement !

On se trouve naturellement amené de la sorte, à supposer qu'il doit exister un certain défaut d'unité d'action entre les stimulations acoustiques excito-motrices, bilatérales, qui suscitent la mise en action des fibres motrices qui sont leurs subordonnées : la main droite et la main gauche, produisant *simultanément* des mouvements opposés, il est rationnel en effet d'admettre que ces mouvements sont consécutifs à deux impressions excito-motrices acoustiques, *dissemblables*, et à la fois *simultanées*. Le musicien exécutant a donc besoin, pour arriver à ce résultat merveilleux, de s'exercer à percevoir dans

un temps limité, deux impressions différentes, à les *dédoubler*, et à faire que les réactions excito-motrices du côté droit, par exemple, s'effectuent avec une régularité en quelque sorte mécanique, sans que celles du côté gauche soient le moindrement influencées. Si l'on songe, en outre, que la personne dont les dix doigts travaillent ainsi isolément, et cependant d'une manière concordante, peut encore en même temps chanter et moduler des sons, on aura ainsi une haute idée des aptitudes nouvelles que l'habitude et l'exercice peuvent développer chez les individus, heureusement prédisposés d'ailleurs, dans la mise en activité de ces admirables appareils qui constituent le système nerveux central.

Il est bon cependant de faire observer, à propos de l'étude des différents systèmes de muscles qui servent au jeu des instruments de musique, que si les impressions acoustiques sont seules indispensables pour que leurs mouvements soient méthodiquement coordonnés, ces mêmes impressions ne sont pas cependant les seuls agents excitateurs dont on doive ici tenir exclusivement compte. Une grande part doit être faite aux impressions de la sensibilité, soit tactile, soit musculaire, lesquelles sont en quelque sorte complémentaires des précédentes, et jouent, vis-à-vis des fibres antérieures motrices, un rôle tout à fait analogue à celui que nous avons vu appartenir aux impressions optiques, dans les productions des mouvements généraux d'ensemble (1).

b. Les impressions acoustiques excito-motrices ont, comme les impressions optiques homologues, une influence très-accentuée sur l'ensemble des mouvements généraux. Si leur intervention n'est pas incessante, comme celle des précédentes, elle n'en est pas moins bien réelle et bien accentuée, dans certaines circonstances. Ce sont elles, en effet, qui permettent aux membres de s'harmoniser en mesure, dans les exercices chorégraphiques, avec la musique qui les suscite, et d'accomplir ainsi des mouvements

(1) Ces impressions succédanées concourent donc pareillement d'une manière active aux actes moteurs dont nous venons de parler ; de sorte que les noyaux d'origine des fibres motrices qui les provoquent, sont, comme ceux du nerf facial, tributaires de trois sources d'innervation différentes, l'une venant de la périphérie des nerfs acoustiques excito-moteurs, l'autre de celle des nerfs sensitifs, la troisième enfin de celle des nerfs optiques.

successivement rhythmés, en un très-court espace de temps donné. Ce sont elles qui sont un adjuvant si puissant pour régler d'une manière uniforme les pas des militaires en marche, et servir ainsi à marquer et à cadencer leur progression. Si les impressions optiques excito-motrices paraissent avoir but de donner aux mouvements généraux d'ensemble, de la *prestesse* et de la *précision;* les impressions acoustiques, de leur côté, semblent plutôt destinées à imposer un *rhythme* à ces mêmes mouvements, et à *cadencer* leurs actes successifs.

§ 4. — Impressions gustatives excito-motrices.

Les impressions produites par les corps sapides, à la surface des plexus périphériques, soit des nerfs glosso-pharyngiens, soit des nerfs linguaux, sont réparties (ainsi que toutes les impressions homologues) au milieu des réseaux de substance gélatineuse qui leur sont spécialement dévolus. Elles provoquent, comme leurs congénères, des réactions motrices purement automatiques, qui sont particulièrement en rapport avec le but de la fonction à laquelle elles sont annexées, et qui tendent à l'adaptation la plus parfaite possible de l'appareil sensoriel aux impressions spéciales qui lui sont propres.

I. Ces impressions gustatives excito-motrices, une fois importées avec les fibres du glosso-pharyngien au milieu des réseaux gélatineux de la région bulbaire, se réfléchissent tout d'abord vers les noyaux d'origine des nerfs moteurs du voisinage qui sont leurs satellites obligés (pl. VII, fig. 2 et 1, et pl. VI) ; ce sont, pour le cas actuel, les fibres des hypoglosses qui sont les premières suscitées. Elles se propagent encore dans un certain rayon, comme leurs homologues acoustiques et optiques, et provoquent pareillement la réaction des nerfs qui font mouvoir les muscles du pharynx, et ceux qui sont destinés à la mastication et à la déglutition. Elles tiennent ainsi sous leur dépendance immédiate cette série de mouvements si rapides et si complexes, que les muscles linguaux accomplissent dans les divers temps de la mastication et de la déglutition, avec une prestesse et une agilité si remarquables. Ces mouvements automatiques acquis, qui s'accomplissent d'eux-mêmes et sans la participation de notre

volonté, n'ont d'autre but, en définitive, que la meilleure adaptation des papilles gustatives, aux molécules sapides avec lesquelles elles se trouvent successivement en contact.

II. Ce sont encore les mêmes impressions gustatives excito-motrices qui, étendant plus au loin la sphère de leur activité, traduisent la sensation nauséeuse irradiée de la muqueuse du voile du palais, en manifestations motrices automatiques, dont le but éloigné est d'amener le vomissement. Elles se généralisent en effet dans ces circonstances, de haut en bas de l'axe spinal, et suscitent d'une manière successive les noyaux d'origine des fibres motrices, qui mettent à leur tour en activité les muscles diaphragmatiques, abdominaux, thoraciques, et provoquent ainsi *médiatement* cette série de réactions enchaînées qui constituent l'effort expulsif, et comme dernier phénomène, l'évacuation plus ou moins complète du contenu de l'estomac.

§ 5. — **Impressions génitales excito-motrices.**

Les impressions sensorielles excito-motrices, recueillies à la surface des expansions terminales des nerfs qui se distribuent aux organes génitaux dans les deux sexes, sont transportées, ainsi que Budge l'a démontré, à l'aide d'une certaine catégorie de fibrilles radiculaires postérieures, jusqu'au niveau de la région lombaire de la moelle épinière (centre génito-spinal) (1).

I. *a.* Concentrées, au niveau des points d'implantation des fibres de ces racines postérieures, au milieu des réseaux de la substance gélatineuse de l'axe spinal, cette catégorie d'impressions sensorielles se trouve pareillement réfléchie du côté d'un certain nombre de racines antérieures, qui sont plus particulièrement sous leur dépendance directe (page 29). Les réactions motrices consécutives, qui s'opèrent ainsi en dehors de la participation volontaire, sont donc de nature réflexe; leur but est d'adapter l'appareil sensoriel dont elles dépendent, au rôle qu'il doit remplir, et de le disposer de telle sorte, que le maximum d'effet sensoriel soit pareillement obtenu.

Ce sont elles qui, transmettant au centre génito-spinal l'état d'éréthisme des plexus génitaux périphériques, amènent chez

(1) *Archives générales de médecine*, 1858, t. II, p. 630.

l'homme, par action en retour, l'apparition des phénomènes de l'érection tout d'abord, et ensuite ceux de l'éjaculation (1). Ce sont elles, en effet, qui en se propageant aux divers noyaux d'origine des nerfs moteurs des muscles du périnée, provoquent la mise en activité de ces différents muscles; qui font que ceux-ci accomplissent *automatiquement* leur rôle, que le bulbo-caverneux en particulier, entrant immédiatement en action, se contracte d'une manière intermittente; et amène ainsi, par une propulsion saccadée d'ondées sanguines, au milieu des mailles érectiles du tissu du gland et des corps caverneux, la turgescence générale, et le complet épanouissement des appareils érectiles du pénis. Ce sont elles enfin qui font que le centre génito-spinal réagissant à son tour, opère, par l'intermédiaire des ganglions sympathiques, sur les parois contractiles des voies spermatiques, une sorte de décharge de l'influx dont il est saturé, et produise ainsi le phénomène ultime de l'éjaculation du liquide spermatique, etc.

II. *b*. Les noyaux d'origine des racines motrices qui concourent à la production de l'érection, sont (aussi bien que ceux des autres racines antérieures annexés aux appareils sensoriels) susceptibles d'être mis en activité par d'autres sources d'incitation que celles qui leur sont habituelles. Ils sont par conséquent tributaires d'incitations excito-motrices multipliées.

Ainsi, les impressions collectées à la surface des plexus de la périphérie cutanée, celles qui émergent des expansions terminales de la pulpe des doigts, de la surface des lèvres, etc., les impressions visuelles consécutives à la présence d'objets érotiques, les incitations même, émanées des régions ou siége l'imagination, peuvent pareillement provoquer leurs réactions, et amener, par une sorte d'*action substitutive*, la mise en activité des muscles qu'ils tiennent sous leur dépendance, comme si l'incitation excito-motrice qui provoque cette activité était irradiée des plexus péri-

(1) Le fait rapporté par Kobelt, et duquel il résulte que la section des nerfs dorsaux de la verge chez l'étalon le plus ardent et le plus érotique semble, *de facto*, le rendre plus étranger à tout phénomène de virilité qu'après la castration, paraît bien indiquer la direction *centripète* suivie par les impressions recueillies à la surface d'expansions terminales des nerfs du gland (Kobelt, *De l'appareil du sens génital*. Strasbourg, 1851, p. 12).

phériques *naturels*, comme si elle obéissait à un *légitime* appel.

c. Chez la femme, les réactions motrices de nature réflexe, par lesquelles cette catégorie d'impressions génitales se décèle, sont bien moins accusées extérieurement que chez l'homme. Elles déterminent seulement chez elle, des effets secondaires dont les résultats sont la turgescence du tissu spongieux clitoridien, et celle du bulbe du vagin. Les contractions rhythmiques du constricteur du vagin ont encore pour résultats, non-seulement de mettre en jeu les appareils érectiles des organes génitaux externes, mais encore d'associer à leur activité passagère le tissu propre des parois du vagin, et peut-être même (ainsi que le suppose Kobelt) de susciter secondairement la coopération des trompes (1).

Le caractère le plus remarquable qui appartient à cette catégorie d'impressions sensorielles (caractère qu'elles partagent du reste avec les précédentes), c'est la facilité avec laquelle, chez la femme surtout, elles se disséminent et se propagent à distance, en suscitant la mise en activité successive d'un grand nombre de racines motrices. Elles deviennent ainsi les causes incitatrices d'une suite de réactions musculaires automatiques, qui, localisées d'abord dans les muscles du bassin, dont les mouvements alternatifs de projection ne sont, en définitive, que des mouvements d'accommodation fonctionnelle, se généralisent bientôt, grâce au développement, si accentué chez la femme (page 30), des fibres des racines postérieures, et par suite des dépôts de substance gélatineuse qui leur sont afférents. De là ces spasmes laryngés, ces accès d'étouffements, ces convulsions générales et partielles, et tout cet enchaînement de réactions motrices désordonnées et inconscientes, à travers lesquelles l'orgasme vénérien se décèle, et dont la femme en proie à un accès d'hystérie, présente, par exemple, si souvent la représentation factice.

§ 6. — **Impressions viscérales excito-motrices.**

Un certain nombre d'impressions émanées des plexus périphériques étalés à la surface des appareils viscéraux, convergent pa-

(1) Kobelt, *loc. cit.*

reillement d'une manière plus ou moins directe, vers les régions centrales du système nerveux, et deviennent ainsi la cause provocatrice d'une série de phénomènes moteurs de nature réflexe.

I. *a.* Les impressions centripètes recueillies à la surface des expansions terminales des nerfs pulmonaires, sont conduites par une série de fibres, agglomérées au milieu des pneumogastriques, jusqu'au niveau des régions spinales supérieures (pl. VI et VII), où elles se répartissent, en se transformant en incitations motrices réflexes, qui mettent en action, soit les nerfs élévateurs de la cage thoracique, soit les nerfs diaphragmatiques eux-mêmes (page 28).

Elles constituent, par leur passage à travers la moelle, des réactions motrices du même ordre que celles que nous avons examinées jusqu'ici : elles sont complétement *inconscientes;* elles sont *coordonnées* et *régulières;* elles sont limitées exactement, tout d'abord, au point de l'axe spinal primitivement intéressé, et sont susceptibles, comme toutes leurs homologues, d'être provoquées par des influences parties d'une autre surface nerveuse périphérique.

C'est principalement aux expériences des physiologistes, et surtout à celles de Flourens et de Marshall-Hall, que l'on doit la délimitation précise de la région spinale qui intervient dans la mise en action des muscles inspirateurs.

On sait maintenant, en effet, que sur un animal vivant, on peut impunément enlever tous les appareils de la masse encéphalique, et voir les mouvements inspiratoires persister; que l'on peut pareillement, à l'aide d'une section transversale sous-bulbaire, interrompre la continuité de l'axe spinal, et voir les mouvements respiratoires persister comme auparavant ; et qu'en un mot la sphère d'activité excito-motrice des fibres centripètes du pneumogastrique, destinée à provoquer des réactions du côté des appareils moteurs du thorax, est limitée à une région bien circonscrite de l'axe spinal (à une rondelle de moelle qui n'a guère plus d'un centimètre chez le lapin), et qui serait comprise entre une ligne qui couperait le bulbe immédiatement au-dessus des origines du pneumogastrique, et une autre qui couperait le bulbe à 5 ou 6 millimètres au-dessous (1).

(1) Flourens, *Recherches expérimentales sur le système nerveux,* p. 213, 2e édit.

Il y a donc pour cette catégorie spéciale d'impressions centripètes, qui sont destinées à provoquer le jeu des muscles, à proprement parler, *accommodateurs* des fonctions respiratoires, une région bien limitée de l'axe spinal, au sein de laquelle elles se répartissent; pour de là, comme les autres impressions sensorielles homologues, comme les impressions optiques, acoustiques, génitales, etc., être réfléchies vers les conducteurs centrifuges, destinés à les traduire en manifestations motrices, *inconscientes* et *coordonnées.*

b. Les noyaux d'origine des racines motrices, qui jouent un si grand rôle dans le mécanisme des mouvements respiratoires, sont également aptes à réagir sous l'influence d'incitations centripètes parties des régions périphériques variées. C'est ainsi que, si les stimulations incessantes, irradiées des muqueuses laryngée, trachéale et bronchique, leur constituent comme une espèce d'appel quotidien, les modifications accidentelles dont le tégument cutané devient journellement le siége, peuvent pareillement devenir aptes à provoquer leur apparition : le saisissement que l'on éprouve, en effet, à la surface de la peau, lorsque le milieu ambiant vient à se refroidir subitement; le chatouillement exercé sur la membrane pituitaire, celui de certaines régions des téguments, etc., sont autant d'incitations provocatrices de mouvements d'inspirations. Toutes ces incitations, parties de tous les points de la périphérie cutanée, viennent donc se concentrer en une seule région du système nerveux qui est la région bulbaire, laquelle réagit indifféremment sous l'action de chacune d'elles, quelle que soit leur provenance.

II. Relativement à l'action spéciale exercée par les plexus périphériques des nerfs du cœur, sur la moelle épinière, et à celle que la moelle exerce *en retour* sur ces mêmes plexus, les expériences des physiologistes ne nous paraissent pas donner des résultats aussi concordants que précédemment.

Si, d'un côté, il est un certain nombre d'entre eux, qui semblent portés à attribuer le rôle principal au grand symphatique dans la mise en activité des mouvements du cœur, il en est d'autres qui pensent, que si les ganglions symphatiques ont une part considérable dans l'accomplissement de ces phéno-

mènes, le système nerveux central, source unique et primordiale de toute action nerveuse, doit aussi y avoir une notable participation.

Les expériences de Legallois, de Flourens, de Wilson Philip, de Longet, tendent à prouver en effet que les irritations directes de la moelle épinière ne sont pas sans action sur le cœur; que sa portion cervicale est celle qui exerce le plus d'influence sur ces phénomènes, et que sa destruction partielle entraîne une faiblesse progressive dans les mouvements de cet organe (1). D'une autre part, les remarquables recherches de Cl. Bernard, faites à l'aide du cardiomètre sur des chiens, ont fait voir que le cœur réagissait avec une exquise sensibilité, lorsque des irritations étaient appliquées au niveau des racines spinales postérieures, qui seules ont le privilége d'être les voies de dissémination des impressions sensitives excito-motrices; et que, sous l'influence de leur action le cœur pouvait même cesser de battre pendant un certain temps. C'est donc ainsi, dit-il (2), que peut se produire la syncope, par suite d'une douleur vive, et peut-être d'une émotion morale, et que les sensations extérieures exercent une action réflexe sur les organes intérieurs, et notamment sur le cœur.

Ces faits, ajoutés à ceux desquels il résulte que la section des pneumogastriques modifie le rhythme des battements du cœur, tandis que leur galvanisation en arrête les mouvements (3), semblent encore prouver, que si l'axe spinal est apte à retentir d'une certaine façon sur le rhythme et l'intensité des mouvements du cœur, c'est une portion des fibres du pneumogastrique en particulier, qui sont destinées à servir de conducteurs à cette série de phénomènes réactionnels; et qu'il existe peut-être un certain nombre d'entre elles, qui jouent le même rôle vis-à-vis des dépôts de substance gélatineuse où elles s'éparpillent, que les fibres centripètes qui émergent de la périphérie du plexus pulmonaire. Peut-être sont-elles, en cette région, en rapport avec un point central que la physiologie expérimentale n'a pas encore

(1) Longet, *Anatomie et physiologie du système nerveux*, t. I, p. 289 et suiv.

(2) Cl. Bernard, *Cours de médecine du Collége de France* : *Système nerveux*, t. I, p. 269.

(3) Id., *ibid.*, t. II, p. 377 et 381.

suffisamment précisé, et qui serait le *centre premier moteur* des mouvements cardiaques (pl. VI et VII).

III. Les phénomènes réactionnels de nature réflexe, déterminés par les incitations émanées de plexus périphériques appartenant aux voies digestives, sont encore plus obscurs à préciser, et manquent pour la plupart de résultats expérimentaux (page 29). Cependant, nous devons signaler, à ce sujet, les intéressantes expériences de Chauveau (1), qui ont eu principalement pour but de prouver que la contraction de la membrane musculaire de l'œsophage était sous l'influence d'incitations réflexes, conduites par des fibres centripètes (faisant partie du pneumogastrique) jusque dans les régions centrales de l'axe spinal, et réfléchies de là sur les fibres motrices ou centrifuges du nerf œsophagien supérieur.

La galvanisation des fibres du pneumogastrique, lui a encore permis de constater que certains mouvements de contraction de l'estomac devaient être rangés dans la même catégorie de phénomènes nerveux, et qu'ils n'étaient que le résultat d'incitations excito-motrices transportées dans une direction centripète, par certaines fibres du pneumogastrique (2).

Ce sont là des phénomènes qui, par cela même que les éléments nerveux à l'aide desquels ils se manifestent se trouvent apparents, présentent un caractère de netteté remarquable; mais, à mesure que l'on descend dans l'étude des actions réflexes propres aux viscères abdominaux, la présence des fibres et des ganglions du grand sympathique vient ajouter à toute cette série de réactions, une complication nouvelle qui masque les résultats, et jette des troubles dans leur mode d'apparition.

Il est cependant encore vraisemblable que si les actions motrices qui se passent dans la plupart des viscères abdominaux sont influencées d'une manière notable par la présence des ganglions sympathiques interposés, cette influence propre des ganglions n'est pas la seule à laquelle doivent être attribués la plupart des phénomènes moteurs dont les plans musculaires de l'intestin, du rectum, des sphincters, sont le siége, et que l'axe spinal doit inter-

(1) Chauveau, *Journal de physiologie* de Brown-Séquard, 1862, p. 346.

(2) Id., *ibid.*, p. 346.

venir encore là dans une certaine mesure (1). Il est, en effet, d'observation vulgaire, que les altérations centrales de la moelle lombaire se traduisent par des phénomènes d'incontinence du côté des réservoirs pelviens; mais à l'heure qu'il est, la voie parcourue par cette série d'impressions viscérales centripètes, le point central où elles se réfléchissent, et les conducteurs centrifuges à l'aide desquels elles sont irradiées vers la périphérie, sont encore trop peu précisés, pour que nous tâchions de hasarder quelques conjectures vraisemblables (2).

§ 7. — **Rôle des faisceaux spinaux postérieurs.**

Les détails dans lesquels nous sommes entré (pages 60 et 63), à propos du mode d'origine et des rapports généraux des fibres des faisceaux postérieurs avec la substance gélatineuse de l'axe spinal, nous ont porté à admettre, qu'ils étaient une émanation directe de cette même substance gélatineuse, qu'ils en représentaient les fibres efférentes destinées à relier chacun de ses dépôts isolés aux régions centrales et supérieures du système nerveux, et qu'ils n'étaient en un mot que la prolongation *médiate* des fibres propres des racines (pl. XII, fig. 7 et 8; pl. III, fig. 1 [6]).

Ces données anatomiques sont pleinement confirmées par les recherches de la physiologie expérimentale, et d'autre part, par l'étude anatomo-pathologique des lésions spinales, qui montrent que certaines dégénérescences des fibres des racines postérieures entraînent à leur suite celle des divers éléments nerveux avec lesquels elles se trouvent en connexion, c'est-à-dire celle de la sub-

(1) *Recherches physiologiques sur les nerfs moteurs de la vessie*, par Joseph Giannuzzi (*Journal de physiologie* de Brown-Séquard, 1863, p. 23).

(2) Une expérience de Claude Bernard semble prouver l'action directe de la moelle épinière sur le mouvement des intestins : sur un jeune chien sacrifié par la section du bulbe, il constata : que la galvanisation du ganglion cervical supérieur, provoquait des mouvements dans l'intestin grêle; que cette excitation était de nature réflexe, et qu'elle passait du ganglion à la moelle, pour être répercutée du côté des nerfs centripètes destinés aux intestins, comme on pouvait s'en assurer, après avoir opéré la section du cordon sympathique allant du ganglion à la moelle, et en galvanisant le bout central. La galvanisation de ce cordon nerveux produit alors les mêmes effets que celle du ganglion lui-même. (*Cours de médecine du Collége de France : Leçons sur le système nerveux,* t. I, p. 359. Paris, 1858.)

stance gélatineuse, où elles se distribuent, et consécutivement, celle des fascicules postérieurs qui en dérivent.

Les expériences de Chauveau, faites sur des grands mammifères, dans le but de rechercher quelles étaient les régions de la moelle qui étaient douées d'*excitabilité* (c'est-à-dire capables d'être impressionnées par des irritations, de manière à réagir en produisant des phénomènes de mouvements automatiques), sont en quelque sorte la contre-épreuve de nos recherches, dont elles confirment ainsi les principaux détails. Elles tendent toutes à prouver que les faisceaux postérieurs de la moelle (fibres efférentes de la substance grise des cornes postérieures) sont les seuls faisceaux *excitables* parmi les fascicules spinaux, et que, de plus, ils participent aux mêmes propriétés excito-motrices que la substance gélatineuse d'où ils tirent leur origine.

« Les cordons postérieurs, sur des animaux dont la moelle est séparée de l'encéphale, dit Chauveau (1), sont éminemment *excitables*, surtout dans les parties externes, près de la ligne d'émergence des racines sensitives ; ils le sont moins en dedans, à mesure que l'on se rapproche du sillon médian postérieur (pl. XIII, fig. 4). Leur excitabilité se manifeste, au moment où on les irrite avec la pointe d'une aiguille, par des mouvements réflexes, tout à fait semblables à ceux que provoque l'excitation des racines sensitives. Ces mouvements se montrent en général du côté excité, mais ils peuvent, quand l'excitation est forte, se propager du côté opposé, où ils sont toujours plus faibles que du côté excité.

Lorsque la moelle épinière n'est pas séparée de l'encéphale, les phénomènes que l'on observe en irritant les faisceaux postérieurs sont toujours identiques ; ainsi, d'après ce même physiologiste (2), « la piqûre superficielle, ou le grattage des cordons postérieurs provoquent à la fin, des convulsions ou des contractions involontaires, et des signes de douleur. Les convulsions produites par cette excitation des cordons postérieurs se manifestent avec tous les caractères de celles qui ont lieu quand la moelle est séparée de l'encéphale.

» Les signes de douleur qui accompagnent ces convulsions sont

(1) Chauveau, *Journal de physiologie* de Brown-Séquard, 1861, p. 38.

(2) Id. *ibid.*, 1861, p. 365.

beaucoup plus intenses lorsque l'on irrite le bord externe, que quand on agit sur le bord interne des cordons postérieurs. Si, en effet, on gratte la moelle près du sillon médian postérieur, il arrive souvent que les signes de douleur sont nuls, ou peu apparents. Si, au contraire, on gratte le cordon postérieur avec la même légèreté, près de la ligne d'émergence des racines sensitives, on voit apparaître des mouvements spontanés et généraux, par lesquels l'animal manifeste la profonde douleur qu'il a ressentie » (pl. XXXVII, fig. 7 [5]).

En nous en tenant aux déductions intrinsèques qui découlent du récit de ces expériences, nous sommes naturellement porté à admettre :

1° Que les faisceaux spinaux postérieurs, véritables émanations *immédiates* des cellules des cornes postérieures, participent aux mêmes propriétés excito-motrices qui appartiennent à la substance grise d'où ils dérivent;

2° Que les signes de douleur, qui apparaissent lorsque, la moelle n'étant pas séparée de l'encéphale, on pratique des piqûres, au niveau des points d'implantation des racines postérieures, tiennent à ce que l'on intéresse précisément en ce point les fibres *dolorifères* spinales, qui sont particulièrement localisées en cette région, sous forme d'une bandelette ascendante (pl. XXXVII, fig. 7);

3° Qu'en définitive, au point de vue de leur rôle physiologique, les faisceaux postérieurs représentent en quelque sorte les fibres efférentes chargées de transmettre au *sensorium* les diverses modalités des cellules nerveuses dont ils proviennent;

4° Qu'ils sont, par cela même, une série de traits d'union, interposés entre les différents *arcs diastaltiques* d'où ils émergent, et les régions centrales; les conducteurs indispensables, chargés de transmettre au *sensorium* (d'une manière confuse, il est vrai) la notion de l'état dynamique de tel ou tel *arc diastaltique spinal*, et comme conséquence *médiate*, celle de l'activité de tel ou tel département de notre système musculaire (1).

(1) Les individus qui succombent aux troubles de l'ataxie locomotrice, et qui ont présenté pendant la vie, avec une lésion des racines postérieures, de la substance

§ 8. — **Fonctions de la région centrale grise spino-cérébrale.**

Nous avons insisté déjà (page 69) sur la situation, les rapports et la structure de cette région de substance grise spéciale, qui occupe les parties les plus centrales du système nerveux, et qui semble être, par ses connexions multiples et la continuité de ses éléments, l'*axe commun* véritable sur lequel sont alignées toutes les fibres nerveuses. Il nous reste à l'envisager maintenant au point de vue de ses fonctions physiologiques :

I. Étudiée dans les phénomènes réactionnels qu'elle présente sous l'influence des agents d'irritation, elle paraît être complétement insensible. Magendie a pu impunément passer un stylet (chez un animal vivant) le long de la continuité du canal de Sylvius (là où elle est le plus abondamment répartie) (pl. IX et X), sans provoquer de signes de douleur; il a pu pareillement sectionner plusieurs groupes de fibres grises (les fibres convergentes optiques entre autres) au moment de leur implantation sur l'axe, sans amener de réactions douloureuses (1). Chauveau, de son côté, a, ainsi que Magendie, embroché à l'aide d'aiguilles, de part en part, toute l'épaisseur de la substance grise spinale sur de grands mammifères, et n'a jamais constaté aucune manifestation indiquant un état de souffrance de la part des animaux en expérience, etc.

Ces faits nous autorisent par conséquent à admettre, que si les cellules de la substance grise centrale sont aptes, comme tous les éléments nerveux, à recevoir à la fois des impressions centripètes, et à les répercuter sous forme de réactions motrices, les conditions de leur activité fonctionnelle ne sont pas les mêmes que celles des cellules gélatineuses, et qu'elles sont probablement *excitables* aussi, sous l'influence d'un ordre spécial d'incitations particulières.

gélatineuse y attenante, et des faisceaux postérieurs, la perte de la notion précise du but et de la portée de leurs mouvements, semblent plaider en faveur de l'opinion que nous venons d'émettre. Ces faits portent à considérer les fibres des faisceaux postérieurs comme les régulateurs des mouvements d'ensemble, et comme destinées à nous donner, d'une manière rapide et instantanée, la notion de la mise en activité successive de tel ou tel arc spinal excito-moteur.

(1) Magendie, *Système nerveux*, t. II, p. 116, et t. I, p. 246 et 248.

II. L'étude des rapports des divers dépôts de substance grise centrale avec les régions ambiantes, antérieures et postérieures ; les connexions intimes qu'ils affectent avec les unes et les autres, portent à induire qu'ils pourraient bien être, pour les cellules spinales antérieures, dans certaines circonstances, des sources nouvelles d'incitations motrices, tenues en quelque sorte en réserve, et destinées pareillement à mettre en jeu leurs aptitudes *excito-motrices* latentes.

Pour peu que l'on examine, en effet, les rapports des noyaux d'origine des nerfs moteurs oculaires communs avec la substance grise centrale, et la substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux (pl. X, fig. 2 et 3), on ne peut s'empêcher de remarquer, que ces noyaux sont beaucoup plus rapprochés de la première que de la seconde, et par conséquent beaucoup plus aptes à en éprouver les effets ; et qu'au moins, par ce cas particulier, l'action excito-motrice irradiée des tubercules quadrijumeaux est *médiatement* propagée. Ces relations réciproques sont-elles particulières à la région qui nous occupe ? Sont-elles générales, et la règle est-elle que les actions excito-motrices doivent subir l'influence *métabolique* des cellules de la *région centrale*, avant d'être répercutées vers les cellules antérieures ?

Ce sont là autant de questions que nous ne faisons que poser actuellement, laissant aux recherches ultérieures de la physiologie expérimentale le soin de les élucider. Néanmoins, on peut dire qu'il est vraisemblable que, dans certaines circonstances, les choses se passent ainsi que nous venons de les indiquer, et que les réseaux de la substance grise centrale doivent être les seules voies naturelles à travers lesquelles se répercutent certaines manifestations motrices *inconscientes*, qui apparaissent *sympathiquement*, dans un point éloigné de l'impression primordiale qui leur a donné naissance.

C'est ainsi, en effet, que les impressions olfactives, par exemple, qui paraissent dépourvues, au moment où elles sont réparties dans la substance grise de l'axe spinal, de cellules gélatineuses manifestement démontrables (pl. XV, fig. 1 [4, 4']) (page 49) et de fibres motrices directement annexées, sont cependant rendues aptes (ainsi que toutes les autres impressions sensorielles) à susciter la mise en activité de noyaux d'origine de fibres motrices,

plus ou moins éloignés, ceux des muscles inspirateurs, par exemple.

C'est peut-être aussi par le même mécanisme que les impressions optiques excito-motrices, après s'être disséminées tout d'abord au milieu des réseaux gélatineux des tubercules quadrijumeaux, se propagent ensuite de haut en bas, dans toute la hauteur de l'axe spinal, et commandent médiatement la mise en activité des noyaux d'origine des nerfs antérieurs, qui tiennent sous leur dépendance nos mouvements combinés de la progression et de la station, etc. ; que les impressions acoustiques se transmettent pareillement au loin, et deviennent ainsi indirectement les agents provocateurs de cette série de manifestations motrices qui, dans l'action de jouer des instruments de musique, et dans les exercices chorégraphiques, se succèdent avec un si surprenant ensemble et une si merveilleuse soudaineté, etc.

III. Les vues que nous venons d'émettre jusqu'ici, au sujet de la substance grise centrale de l'axe spinal, sont acceptables dans une certaine mesure, puisqu'elles s'appuient sur des données anatomiques, et qu'elles ne sont, à proprement parler, que des inductions physiologiques empruntées à l'anatomie. Si maintenant nous essayons de l'envisager dans ses propriétés purement dynamiques, nous nous trouvons en face de phénomènes spéciaux que la physiologie expérimentale a révélés, et que seule elle a qualité pour trancher.

Nous avons indiqué déjà (page 76) que la série de fibrilles grises qui allaient directement, de l'intérieur même du tissu propre du corps pituitaire aux régions les plus inférieures du troisième ventricule, étaient les témoins irrécusables de la participation des cellules de cette même région aux phénomènes de la vie végétative ; nous savons, d'une autre part, qu'il existe tout un système de fibres grises centripètes accolées aux racines spinales, provenant des ganglions sympathiques prévertébraux, et remontant avec elles pour se distribuer dans les diverses régions de la substance grise centrale de l'axe : nous sommes donc ainsi amené à dire : qu'il existe une région spéciale du système nerveux, qui paraît présider aux phénomènes trophiques des tissus ; que cette région est en relation avec les éléments des tissus périphériques à l'aide d'un

système spécial de fibres grises centripètes (dont les fibrilles émanées du corps pituitaire ne sont qu'un minime spécimen) et qu'elle n'est autre que la *substance grise centrale* de l'axe, laquelle (par cela même qu'elle est le point d'aboutissement général de toutes les fibres grises trophiques) paraît être le *foyer générateur* de toutes les incitations vaso-motrices qui s'exercent le long de la continuité des parois du système artériel périphérique, et par conséquent le *pouvoir central* qui régit et dirige à distance les actes purement trophiques de la nutrition des divers tissus.

Les expériences des physiologistes ont d'ailleurs démontré : celles de Cl. Bernard (1), d'une part, qu'il existait, au milieu des gros troncs nerveux périphériques, une catégorie spéciale de fibres nerveuses indépendantes des fibres motrices et des fibres sensitives, et que ces fibres, véritables nerfs *calorifiques*, étaient répandues partout; celles de Schiff (2), d'une autre part, que la section unilatérale de la moelle épinière, influençait d'une manière très-notable les phénomènes de calorification et de vascularisation dans les tissus, à la périphérie. Nous sommes par conséquent autorisé à penser :

Que la *région grise centrale* est un véritable trait d'union *sympathique* entre les diverses régions du système spino-cérébral qu'elle associe solidairement les unes avec les autres; qu'elle constitue un système nerveux à part, fonctionnant d'une manière indépendante au milieu des éléments homologues ambiants; qu'elle est le point de convergence des incitations réflexes vaso-motrices, et le foyer central, d'où ces incitations sont réfléchies vers la périphérie, pour provoquer médiatement des modifications alternatives dans les phénomènes de la circulation capillaire ; et qu'enfin, elle se trouve être en quelque sorte l'*arbitre* des phénomènes de nutrition des éléments histologiques, dont elle dirige et gradue ainsi médiatement l'activité dynamique.

IV. La solidarité intime des réseaux de cellules de la substance centrale grise, dans le sens vertical, rend assez bien compte d'une série de phénomènes, dits *sympathiques*, dont on rencontre de si

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences,* 1862 ; *Gazette hebdomadaire de médecine,* 1862, p. 520.

(2) *Académie des sciences, Gazette hebdomadaire,* 1862, p. 616.

nombreux exemples, soit à l'état normal, soit à l'état pathologique.

C'est ainsi que l'odeur d'une substance savoureuse provoque l'activité sécrétoire des glandes salivaires; que la vue d'un objet érotique détermine l'apparition de phénomènes d'éréthisme du côté des appareils génitaux, etc. L'état de gravidité de l'utérus suscite, par un mécanisme analogue, des actions en retour, soit sur les glandes mammaires qui sont ainsi amenées *sympathiquement* à dévoiler leur activité latente; soit du côté de l'estomac, dont l'intolérance incoercible est si souvent la caractéristique des premiers temps de la conception.

Dans les conditions pathologiques, l'étude des réactions spéciales de la région de substance grise centrale permet de jeter aussi un certain jour sur une série de phénomènes obscurs jusqu'ici, au point de vue du mécanisme de leur production et de leur subordination réciproque.

C'est ainsi qu'elle nous permet de nous rendre compte, non-seulement de la route parcourue par les impressions dites *sympathiques* qui, irradiées d'un organe malade, vont secondairement intéresser un autre organe éloigné; mais encore de certaines perversions *locales* de la circulation périphérique, qui sont primitivement déterminées par un trouble primordial survenu dans les foyers de l'innervation *centrale*.

Ainsi, les manifestations rhumatismales des jointures, qui ne sont souvent que des modifications bilatérales et passagères, de l'innervation vaso-motrice des séreuses articulaires; certaines lésions du tissu cutané (psoriasis, eczéma, etc.), qui apparaissent parallèlement dans les régions homologues de chaque membre, impliquent (par cela même qu'elles sont bilatérales et simultanées) que les troubles divers de circulation qui les constituent *localement*, sont régis par des influences *centrales* vaso-motrices, qui graduent l'intensité des courants sanguins périphériques. C'est encore à ces mêmes régions centrales, régulatrices des diverses circulations périphériques, qu'il faut s'adresser pour comprendre le mécanisme en vertu duquel, lorsque de deux organes doubles, l'un est lésé, son congénère se prend *sympathiquement* à son tour; pourquoi, par exemple, les troubles circulatoires d'un œil atteint de conjonctivite, se reproduisent bientôt sur l'œil du côté opposé, avec

les mêmes caractères; pourquoi les néphrites sont si souvent, et les orchites, quelquefois doubles; pourquoi, en un mot, les appareils similaires, au point de vue du fonctionnement physiologique, sont si fréquement associés dans leurs manifestations morbides.

V. C'est en s'appuyant sur l'étude des rapports de solidarité intime qui relient l'innervation vaso-motrice périphérique à celle des régions centrales, que l'on pourrait établir une théorie rationnelle de la médication révulsive.

On sait, en effet, qu'il est possible en déterminant, par des applications irritantes à la surface de la peau, des foyers d'irritation passagère, de retentir jusque sur les *régions centrales* (par action centripète) d'où partent les nerfs vaso-moteurs du point irrité; et que ces mêmes régions, réagissant par une sorte d'action en retour, amènent, soit par une influence paralysante exercée sur les parois des capillaires, soit par une exagération dans leur contractilité, des hypérémies locales, précisément dans le point circonscrit d'où l'appel leur a été fait.

Il arrive donc ceci : que l'on peut, à l'aide d'une incitation arbitraire portée sur un point quelconque du tégument cutané, produire *localement*, par action réflexe, des afflux rapides d'une masse notable de sang, qui débarrassent d'autant les voies capillaires d'un organe voisin engorgé; et du même coup, à l'aide de ces irritations locales méthodiquement instituées, attirant à elles des fluxions consécutives, éteindre en quelque sorte, dans le *centre* nerveux lui-même (par l'arrivée d'une irritation artificielle plus vive) l'intensité des appels à la fluxion, irradiés incessamment de l'organe malade; on *dérive* ainsi au profit de l'action médicatrice une certaine quantité d'influx vaso-moteur des sources d'innervation *centrales*.

VI. Il est encore une série de phénomènes dynamiques des plus intéressants, auxquels les fibres grises de la *région sympathique* paraissent devoir prêter leur concours.

On sait, en effet, qu'il existe certains poisons qui, en raison de l'instantanéité de leurs réactions, ne permettent guère de songer à leur transport au sein des centres nerveux par les voies habituelles de la circulation. En voyant, en effet, un chien, par exemple, sous

la conjonctive duquel on vient d'instiller quelques gouttes d'acide cyanhydrique, tomber presque immédiatement sidéré, on est porté immédiatement à rattacher cette mort soudaine à une influence perturbatrice vive et rapide, exercée par la substance toxique, agissant *directement* sur les expansions terminales des nerfs sensitifs, et à n'y voir qu'un ébranlement périphérique d'abord, et répercuté immédiatement vers les *régions centrales*, avec une soudaineté qui rappelle celle des phénomènes électriques (1).

Quelle est la part que les fibres grises des nerfs spinaux prennent isolément à la production de ce phénomène? C'est assurément là une de ces questions qu'il nous paraît téméraire de vouloir trancher d'une manière absolue, et qui nous paraît attendre encore de nouvelles recherches; qu'il nous suffise de rappeler : qu'il est des circonstances dans lesquelles les régions centrales du système nerveux subissent *directement* la répercussion des perturbations fonctionnelles périphériques. Quand la lésion d'un nerf périphérique, par exemple, amène en peu de temps l'explosion de phénomènes tétaniques, n'y a-t-il pas là quelque chose de comparable, au point de vue de l'appareil symptomatique, avec le mode d'action de certains poisons, de la strychnine, entre autres? Est-ce que dans ces deux cas, une perturbation profonde dans la sphère de l'activité nerveuse à la *périphérie*, n'amène pas un retentissement immédiat et direct sur les sphères de l'activité *centrale?* Dans ces circonstances, la contusion d'un tronc nerveux suivie de phénomènes tétaniques n'équivaut-elle pas, en quelque sorte, à l'action de l'agent toxique importé directement au sein du centre nerveux lui-même?

(1) Il est vraisemblable que la soudaineté des phénomènes observés doit être imputée, dans ces cas, aux conditions locales mêmes de l'expérience. En agissant en effet sur la conjonctive, on trouve directement les expansions terminales des nerfs de la cinquième paire qui sont en quelque sorte à nu; et d'une autre part, l'action de l'agent toxique doit être d'autant plus rapide, qu'au moment où elle est importée dans le centre nerveux lui-même, avec les fibres grises de la cinquième paire, elle rencontre, au niveau des points d'amortissement de ces mêmes fibres, des amas de substance grise, qui sont les foyers principaux de l'innervation des grands appareils les plus indispensables à la vie (pl. IX, fig. 1, et pl. VIII et VII).

DEUXIÈME SECTION.

IMPRESSIONS SENSORIELLES CONSCIENTES.

Nous désignons sous la dénomination d'impressions sensorielles *conscientes*, toute cette catégorie d'impressions centripètes qui sont conduites directement au *sensorium commune* (c'est-à-dire à la couche optique) à l'aide d'un système particulier de fibres convergentes (fibres ganglio-cérébrales), dont nous nous sommes précédemment occupé d'isoler les éléments.

Ce sont, à proprement parler, des impressions sensorielles d'une nature toute spéciale, et plus épurées que les précédentes, avec lesquelles cependant elles émergent des différents plexus périphériques. Elles s'en distinguent en ce qu'elles sont exclusivement destinées à devenir les matériaux élémentaires, indispensables aux opérations de l'entendement. Les premières, au point de vue de leur distribution et des réactions qu'elles provoquent, sont des impressions purement *spinales*, les autres sont des impressions uniquement *cérébrales*.

Nous allons ainsi passer successivement en revue chaque série d'impressions sensorielles conscientes ; puis nous examinerons chacune d'elles, au point de vue des notions *brutes* qu'elles fournissent immédiatement à l'entendement, et des réactions secondaires auxquelles elles servent de point de départ. Nous aborderons donc, comme précédemment, l'étude des impressions sensitives, optiques, acoustiques, gustatives, etc.

§ 1er. — **Impressions sensitives.**

Les recherches analytiques de la physiologie moderne ont démontré que cette catégorie spéciale d'impressions, désignées communément en bloc sous la dénomination d'*impressions sensitives*, n'était que la résultante d'impressions multiples; qu'il y avait parmi les fibres centripètes, ramenant au *sensorium* les diverses impressions recueillies à la périphérie des plexus sensitifs, un certain nombre d'entre elles, qui nous révélaient *exclusive-*

ment, par une sensibilité d'une nature *spécifique*, la présence des différents agents extérieurs capables de nous nuire, ou le *cri* de nos organes plus ou moins endoloris ; et que d'autres avaient particulièrement pour but de nous mettre en rapport avec les objets du monde extérieur, de nous faire apprécier leurs formes, leur volume, leur poids, etc.; que parmi ces fibres sensitives, en un mot, à attributions si dissemblables, les unes étaient véritablement les conducteurs *dolorifères* des impressions *douloureuses*, et les autres les agents de transmission des impressions purement *tactiles*.

Ces diverses modalités des impressions sensitives, qui retentissent chacune d'une façon si caractéristique sur le centre perceptif, qui s'ajoutent et s'associent si merveilleusement dans l'exercice de nos sensations journalières, peuvent cependant se dédoubler dans certains cas, et persister isolément, à l'exclusion les unes des autres. Il n'est pas rare de voir en effet, dans certaines circonstances morbides, les nerfs *dolorifères* de la peau, aussi bien du reste que ceux des autres appareils viscéraux, être isolément frappés d'une sorte de paralysie, et cesser de remplir leurs fonctions habituelles, les impressions tactiles congénères étant intactes ; il y a, dans ce cas, une véritable *analgésie*, ainsi que Beau l'a très-judicieusement établi (1). Il est curieux de voir, en effet, la peau des individus dont les diverses fibres sensitives ont été ainsi dissociées, pouvoir être impunément pincée, irritée, transpercée avec des aiguilles, sans que les fibres *dolorifères* cutanées, frappées d'inertie, donnent le moindre signe de réaction fonctionnelle (2).

I. Les impressions *dolorifères*, recueillies au sein de l'intimité de tous nos tissus, tant à la surface des expansions nerveuses

(1) Beau, *Archives de médecine*, t. XVII, 1848, p. 5.

(2) L'action du chloroforme paraît apte à opérer la dissociation artificielle de ces deux ordres d'impressions sensorielles : j'ai appris d'un malade, très-intelligent, opéré d'une fistule anale, et habitué à se rendre exactement compte de ses impressions, que pendant son sommeil anesthésique, il eut la notion exacte du point incisé, qu'il sentit l'action de l'instrument tranchant sur ses tissus, et qu'il fut simultanément surpris (n'ayant pas perdu complétement connaissance au moment du débridement) de ne pas ressentir une douleur proportionnelle à l'étendue de l'incision qui lui était pratiquée.

cutanées, qu'au milieu de la trame de nos viscères, sont les réactifs les plus fidèles qui nous avertissent des diverses modifications morbides ou traumatiques dont ils peuvent être le siége. Elles traduisent ainsi, par les manières différentes dont elles affectent le *sensorium*, les états successifs des diverses régions périphériques d'où elles sont irradiées. Fugaces ou continues, fulgurantes ou contusives, térébrantes ou mobiles, les impressions *dolorifères*, avec leurs formes différentes, constituent dans leur ensemble un phénomène perceptif d'un ordre à part, qui a ses modalités successives, ses caractères généraux, et je dirai même son utilité spécifique : elles ont en effet leur raison d'être dans le sentiment de la conservation individuelle; aussi leur étude nous paraît-elle devoir être ultérieurement reprise par les physiologistes, et mériter un chapitre à part, sous la dénomination paradoxale de *physiologie des impressions douloureuses*. Peut-être en résulterait-il une connaissance plus approfondie des conditions premières qui président à leur apparition; de la valeur sémiologique qu'elles peuvent avoir, suivant les formes sous lesquelles elles se décèlent; et enfin comme conséquence, l'adoption de moyens plus actifs, pour en modérer l'expression et en enrayer la violence.

II. Les impressions *tactiles* sont particulièrement recueillies par le tégument cutané, qui représente, en quelque sorte, une vaste surface de réception, pour les impressions du dehors. Cette catégorie spéciale d'impressions sensitives se trouve collectée d'une manière très-inégale, ainsi que les recherches de Weber nous l'ont appris (1). Elles ont pour siége de prédilection les extrémités digitales, qui sont, à proprement parler, les véritables appareils sensoriels des sens du tact.

La pulpe des extrémités digitales, en effet, n'est pas seulement une surface sensorielle ébranlée passivement par les impressions extérieures; elle représente des appareils mobiles, actifs et intelligents, dont l'initiative est incessante. Lorsque nos doigts, par une série de mouvements réguliers et coordonnés, comme tous les mouvements automatiques, vont aux divers objets ambiants, qu'ils les cherchent et les explorent, qu'ils s'appliquent

(1) Landry, *Traité des paralysies*.

à reconnaître leur poli et leurs contours, à multiplier leurs points de contact avec eux, et à s'accommoder à leurs diverses surfaces, ils accomplissent des mouvements d'adaptation fonctionnelle, analogues à ceux qu'accomplissent nos globes oculaires, etc., pour suivre à la piste les objets extérieurs, à mesure qu'ils se déplacent, et ne pas les abandonner dans leurs diverses situations successives.

III. Les impressions *tactiles* recueillies à la surface des expansions nerveuses cutanées sont juxtaposées avec les impressions *dolorifères*, et conduites, en définitive, avec les fibrilles radiculaires postérieures, au niveau des régions postéro-latérales de l'axe spinal. C'est là qu'il faut les rechercher pour les retrouver au milieu de l'ensemble des fibres ascendantes de l'axe spinal.

Les fibres *dolorifères* paraissent, en effet, être spécialement groupées au niveau des points d'implantation des racines postérieures (ainsi qu'il résulte des recherches de Chauveau) (1), là où nous avons indiqué que se détachaient de leur masse commune une certaine catégorie de fibrilles radiculaires ascendantes. Quand on applique, en effet, sur des animaux vivants, des irritations mécaniques exactement limitées, sur cette bandelette de fibres verticalement dirigées, des manifestations de douleur non équivoque apparaissent instantanément (pl. XIII, fig. 4 [5]; pl. XXXVII, fig. 7 [5]). Les mêmes irritations appliquées au niveau des fibres des faisceaux latéraux, lesquelles sont situées en avant des précédentes, paraissent impuissantes à déterminer des réactions douloureuses analogues (2).

(1) Expérience VII, faite sur un mulet vigoureux : quand on pique la moelle près de la ligne d'émergence des racines sensitives, l'animal manifeste la plus violente douleur. Expérience X, faite sur un petit âne : on pique la moelle au niveau de la ligne d'émergence des racines postérieures; douleur intense. — Rien quand l'aiguille agit dans les parties externes des faisceaux latéraux (pages 40 et 41). Expérience XXV, faite sur une vieille jument, dont la moelle avait été disposée pour subir l'influence des excitations électriques : l'animal ne manifeste aucune émotion tant que les rhéophores restent sur le cordon latéral; mais à peine arrivent-ils sur le bord externe du cordon postérieur que l'animal se livre aux mouvements les plus désordonnés, pousse des plaintes et manifeste ainsi la violente douleur qu'il a ressentie. (Chauveau, Mémoire cité, *Journal de physiologie*, p. 57.)

(2) Il est à noter que, si les fibres latérales, conductrices des impressions tactiles, sont insensibles aux excitations, dans les régions inférieures de l'axe spinal, cette

Nous sommes donc amené à penser, au point de vue de la répartition des impressions sensitives *conscientes*, au milieu des éléments si complexes dont se compose l'axe spinal : qu'elles sont groupées en bloc, le long de la continuité des fibres qui constituent les faisceaux latéraux; que les fibres les plus postérieures de ces mêmes faisceaux (celles qui sont accolées au niveau des points d'implantation des fibrilles radiculaires postérieures) représentent l'ensemble des fibres *dolorifères*, irradiées de tous les points de la périphérie sensitive; et que les fibres les plus antérieures de ces mêmes faisceaux (dont l'insensibilité sous l'action des irritations mécaniques est si caractéristique) représentent vraisemblablement l'ensemble des fibres *tactiles* irradiées de tous les points de la périphérie cutanée.

Nous sommes arrivé, d'un autre côté, à reconnaître l'entrecroisement (au niveau de la région bulbaire) de l'ensemble des fibres latérales de l'axe (voy. pages 87 et 207); à admettre leur prolongation au delà, et leur immersion dans les régions médianes de la couche optique; nous nous trouvons donc conduit à supposer : que les impressions sensorielles spéciales, ramenées ainsi vers les *régions centrales*, suivent un trajet identique (1), et que les impressions *dolorifères* en particulier, disséminées au sein de la masse même de la couche optique, sont celles qui communiquent à cet amas de substance grise la sensibilité si exquise qui la caractérise (2).

même insensibilité des conducteurs homologues se retrouve dans les régions supérieures. C'est ainsi que les fibres des rubans de Reil, étudiées particulièrement à ce point de vue par Chauveau, lui ont paru complétement insensibles sous l'action de l'électricité (*Journal de physiologie*, 1862, p. 275). Nouvelle preuve en faveur de l'opinion que nous avons précédemment émise, et qui nous porte à voir dans les fibres des faisceaux de Reil, la répétition (dans les régions supérieures de l'axe spinal) des fibres des faisceaux latéraux des régions inférieures (voy. pages 79 et suiv.). Notons encore qu'il est d'autres fibres conductrices d'impressions sensorielles qui sont aussi insensibles aux irritations, les fibres optiques entre autres.

(1) Nous rappellerons, à ce propos, que les fibres dolorifères suivent bien une direction ascendante au milieu des autres éléments spinaux. On les retrouve à découvert au niveau du plancher du quatrième ventricule. Une simple irritation de cette région à l'aide d'une pointe d'épingle suffit pour provoquer, chez des chiens, des signes de violentes douleurs. (Vulpian, *Mémoires de la Société de biologie*, 3e série, t. III, année 1861. Paris, 1862, p. 315.)

(2) Magendie, *Leçons sur le système nerveux*, t. I, p. 183 et 185.

Du reste, il existe un certain nombre de faits pathologiques bien constatés aujourd'hui, qui montrent que, lorsque les impressions sensitives et tactiles sont conservées, les fibres des faisceaux sont également respectées ; et que, inversement, la destruction des fibres latérales de l'axe entraîne *ipso facto* la perte de la transmission dans le *sensorium* des impressions tactiles et sensitives (1). Ces faits viennent donner par conséquent l'appui de leur autorité aux assertions précédentes, et indiquer que telle paraît bien être la route suivie par les impressions *tactiles* et *dolorifères* dans leur propagation centripète.

Ces données étant admises, nous sommes par conséquent amené à considérer les centres médians de la couche optique comme étant les points centraux, dans lesquels les impressions sensitives en général, irradiées des plexus périphériques les plus dissemblables, viennent successivement s'amortir, après s'être entrecroisées. Pour peu que l'on se reporte à la description que nous avons donnée de ces mêmes centres (pages 205 et suiv.), on verra qu'en effet : leurs fibres afférentes ont des provenances différentes ; qu'ils sont vraisemblablement privés de commissures, et par conséquent indépendants de chaque côté dans leur fonctionnement; et qu'enfin leurs fibres efférentes, disséminées vers tous les points de la périphérie corticale, établissent leurs connexions avec les régions les plus opposées de la substance grise des circonvolutions.

C'est donc à partir de leur concentralisation au milieu des réseaux de cellules des centres médians, que les impressions sensitives, après avoir subi leur action métabolique, sont irradiées sous une forme nouvelle, vers le plexus de la périphérie corticale, dont elles déterminent ainsi la stimulation incessante.

IV. *a*. Les impressions *dolorifères* propagées vers les régions de la périphérique cérébrable, éveillent dans l'entendement l'idée de nocuité, en rapport avec les causes qui les ont suscitées. Elles se généralisent très-rapidement, et agissent en quelque sorte d'une façon spécifique, en retentissant principalement dans les régions

(1) Dans un cas de ce genre, dont l'observation a été recueillie par nous-même, la sensibilité était tellement altérée, que la malade n'avait nullement connaissance d'énormes eschares qui avaient détruit une portion de la peau de la région sacrée.

qui sont le siége de l'activité *affective*. Elles ne paraissent pas ultérieurement appelées à jouer un rôle considérable dans les diverses opérations de l'entendement : leur intermittence, dans leur moment d'apparition, pourrait assez bien rendre compte de cette espèce d'infériorité qui leur est propre, sous ce rapport.

b. Les impressions *tactiles*, au contraire, envisagées en elles-mêmes, fournissent à l'esprit un certain nombre de notions peu abondantes, il est vrai, mais très-précises, sur les diverses qualités des corps extérieurs. Les idées secondaires auxquelles elles donnent naissance, ne sont le plus souvent que des réactions consécutives de l'entendement; la mémoire y joue le plus souvent un rôle prépondérant. Elles sont, en effet, les seuls matériaux à l'aide desquels nous établissons nos jugements sur les dimensions et l'état de la surface des corps extérieurs, sur leur mouvement, leur degré de sécheresse et d'humidité, et leur température, etc.

Ainsi, lorsqu'un objet est en contact avec une région quelconque de notre tégument cutané, et que la pulpe de nos doigts s'y promène sans discontinuité, pendant un certain temps, nous jugeons par la durée de ce contact, des dimensions de l'objet en surface.

Lorsque la surface d'un objet est recouverte d'une multitude d'aspérités, et que nos doigts, appliqués, nous transmettent une série de sensations tactiles multiples, même sans avoir vu l'objet, nous jugeons que cette surface est rugueuse et irrégulière. Inversement, lorsque leur pulpe ne rencontre aucune aspérité, nous induisons, par cela même, que cette surface est plane ou polie. C'est ainsi, qu'en l'absence de la coopération des sens de la vue, nous arrivons, bornés aux seuls renseignements de nos impressions tactiles, à reconnaître une étoffe de velours, de soie, de satin, etc.

Lorsqu'un objet touche successivement différents points de notre surface cutanée, nous jugeons que cet objet est en mouvement; lorsque ces changements de position se font dans un sens ou dans l'autre, nous en concluons la direction suivant laquelle cet objet se meut; c'est ainsi, comme le fait observer Landry (1),

(1) Landry, *Paralysies*, p. 190.

qu'un chatouillement qui change de place, donne l'idée de mouvement; et que, s'il se présente avec certains caractères familiers à tout le monde, on peut l'attribuer à un insecte, ou à une mouche marchant sur la peau.

Les impressions tactiles ne fournissent pas à elles seules à l'entendement tous les matériaux qu'elles semblent lui apporter tout d'abord. Leur rôle intrinsèque, assez borné d'ailleurs, est multiplié par l'intervention d'une autre source d'impressions périphériques : ces impressions nouvelles et supplémentaires sont celles qui dérivent de la notion, vague il est vrai, de l'activité de tel ou tel département de notre système musculaire. Ce sont elles qui, transmises au *sensorium* à l'aide des fibrilles ascendantes des faisceaux postérieurs, associent leur témoignage aux notions fournies par les impressions tactiles, enrichissent leur apport, et font que l'entendement, dans les jugements ultérieurs qu'il porte sur le poids, la résistance des objets extérieurs, etc., associe automatiquement, et confond dans une résultante unique, deux sources d'informations dissemblables, et primitivement séparées, dans les régions périphériques du système nerveux.

Lorsqu'en effet nous disons d'un corps qu'il est lourd, nous traduisons à notre insu, la quantité d'effort musculaire nécessaire pour le soupeser ou le déplacer; et lorsqu'en voyant un objet connu, nous hésitons à nous en charger, c'est que la notion d'effort musculaire, employé précédemment dans une circonstance semblable, survivant dans la mémoire, nous donne l'idée actuelle de l'effort qu'il faudrait de nouveau accomplir (1). De même, lorsque nous disons d'un corps qu'il est mou, qu'il est résistant, nous n'exprimons pas seulement une simple impression de contact, mais l'impression complexe, qui résulte pour nous de ce que l'objet s'est laissé déprimer sous l'influence de notre pression, ou bien qu'il a résisté.

Enfin, dans l'appréciation du volume et de la solidité des

(1) Il est un certain nombre de personnes, comme le fait observer Béclard, qui, au point de vue de la précision qu'éveille dans leur esprit la notion de force musculaire employée pour soulever un poids donné, acquièrent une telle habitude, qu'à 5 grammes près, elles peuvent, sans se tromper, apprécier le poids d'un corps tenu dans une main, et par conséquent la quantité d'effort musculaire mise en réquisition pour cet objet. (Béclard, *Manuel de physiologie.*)

corps, la vue et le toucher combinés ne nous fournissent pareillement que des renseignements insuffisants. C'est encore l'intervention de nos muscles qui joue ici un rôle principal, et nous permet d'arriver ainsi à une appréciation exacte. Nos doigts, nos mains, nos bras, transformés en appareils actifs de palpation et de préhension, vont automatiquement explorer, presser, tâter en tous sens, les faces et les arêtes des objets à connaître ; ils les soulèvent, les ébranlent, ou les font simplement osciller ; et de cette série de mouvements combinés et successifs, transmettent à l'entendement des notions nouvelles, qui enrichissent en les multipliant les notions de la sensibilité tactile.

Les impressions spéciales, propres à l'appréciation de la température, paraissent probablement aussi être transmises au *sensorium* par une série de conducteurs centripètes spéciaux. Elles semblent devoir être, dans certaines circonstances, isolément abolies ou isolément respectées. Elles constituent, du reste, une série de phénomènes encore trop peu connus, dans leur mode de manifestation physiologique et dans leur mode de propagation centripète, pour que nous y insistions. Peut-être ces conducteurs spéciaux des impressions calorifiques interviennent-ils dans les notions d'humidité et de sécheresse, que nous transmettent les différents corps extérieurs ? Peut-être ont-ils des connexions intimes avec les fibres dolorifères ? Ce sont là des questions qui nous paraissent, dans l'état actuel de nos connaissances physiologiques, complétement insolubles ; nous renvoyons, du reste, aux excellentes pages que Landry a consignées sur ce point dans son *Traité des paralysies*.

C'est ainsi qu'en réduisant à leur juste valeur les données diverses fournies à l'entendement par chaque catégorie d'impressions sensitives en particulier, nous arrivons à reconnaître combien la sensibilité en général est une faculté complexe, et de combien d'éléments multiples elle se compose.

Ainsi, tandis que nous voyons les fibres les plus postérieures des faisceaux latéraux transmettre au *sensorium* les impressions douloureuses, et éveiller à leur suite dans l'entendement, la notion de nocuité des corps extérieurs qui les ont provoquées ; nous voyons, d'un autre côté, les fibres latérales, placées en avant des

précédentes (destinées vraisemblablement à la transmission des impressions *tactiles*), susciter, une fois arrivées dans l'entendement, des modifications spéciales, en rapport avec les corps extérieurs qui les ont ébranlées, et fournir ainsi les éléments des jugements que nous portons sur l'étendue et l'état de la surface des différents corps, etc. D'un autre côté, les fibres des faisceaux postérieurs de l'axe spinal viennent encore apporter à cette série de renseignements des données supplémentaires : celle de l'activité de nos muscles, de la résistance qu'ils surmontent, et des efforts qu'ils supportent, tandis que les fibres conductrices des impressions calorifiques nous mettent en rapport avec l'état de la température des corps ambiants.

Ces impressions variées, empruntées isolément à des sources bien dissemblables, arrivent donc toutes, en définitive, dans les régions supérieures du système nerveux. Elles se superposent en quelque sorte dans l'entendement, se combinent entre elles, et se prêtent un mutuel appui, en se renforçant et en se multipliant les unes par les autres.

§ 2. — Impressions optiques.

Les impressions optiques *conscientes* sont recueillies avec leurs congénères excito-motrices, à la surface de la périphérie rétinienne. Elles sont conduites, après s'être entrecroisées en partie avec les fibres centripètes optiques, au sein des réseaux de cellules ganglionnaires, des corps genouillés internes et externes. A partir de ce point, elles sont directement irradiées vers les centres moyens de la couche optique du côté correspondant (1), à l'aide d'un système spécial de fibrilles blanches étalées en éventail, et

(1) Il est à noter 1° que les fibres optiques, comme toutes les fibres sensorielles qui sont en relation plus ou moins directe avec les phénomènes cérébraux, sont insensibles aux irritations mécaniques : peut-être cela tient-il à ce qu'il n'y a pas au milieu de véritables fibres dolorifères ; 2° que si la substance grise des corps genouillés paraît recevoir simultanément des impressions optiques directes et entrecroisées, néanmoins le contingent d'impressions optiques, irradiées ultérieurement vers les lobes cérébraux, est uniquement direct, s'il faut en juger par les expériences du physiologiste. On sait en effet que l'ablation d'un lobe cérébral entraîne la perte de la vision, dans l'œil du côté opposé : ce qui implique que toutes les fibres optiques *conscientes exclusivement cérébrales* sont entrecroisées (expériences de Flourens), voyez plus loin.

dont nous avons précédemment indiqué la direction et les rapports (page 78).

Les centres moyens sont bien, ainsi que nous l'avons noté déjà (page 204), les points de concentration des impressions optiques. Outre la provenance spéciale des fibres directes qui viennent s'y distribuer, et qui attestent ainsi la destination qui leur est propre, il existe un certain nombre de faits pathologiques (1) qui montrent qu'une altération de cette région limitée de la couche optique a été suivie de perte de la vision. Serres a signalé un cas de ce genre (2).

Ces centres moyens reçoivent, comme les précédents, une série de fibrilles afférentes, qui leur apportent des impressions optiques recueillies à des sources dissemblables.

En première ligne, ce sont les fibres sensorielles par excellence, irradiées directement de la substance grise des corps genouillés; puis viennent les fibrilles obliquement ascendantes, émergées des réseaux gélatineux des tubercules quadrijumeaux (pl. III, fig. 1 [15, 15′]), lesquelles sont interposées comme des traits d'union, entre la sphère de l'activité automatique et celle des impressions *conscientes;* puis enfin viennent les fibrilles grises, qui aboutissent vraisemblablement dans les régions de substance grise qui sont en continuité de tissu avec la substance même du centre moyen.

Il résulte donc de cette convergence vers un point commun des diverses espèces d'impressions optiques, que ce centre moyen ou optique devient à son tour un foyer de diffusion d'impressions sensorielles, irradiées incessamment, pendant l'état de veille, vers certaines régions de la périphérie corticale. Ce sont elles qui deviennent ultérieurement une des sources les plus fécondes auxquelles s'alimente l'activité des cellules cérébrales; qui, par leur stimulation incessante, les tiennent en quelque sorte, pendant toute la durée du jour, continuellement en *éveil* (3), et qui, bien différentes des impressions sensitives qui rattachent l'homme à

(1) Voyez plus loin le chapitre relatif aux lésions de la couche optique.

(2) « La masse, dit-il, de la couche optique paraît être le foyer de la vision chez l'homme, encore *n'y concourt-elle pas en entier*... La vision n'est perdue que lorsque la désorganisation pénètre au niveau du point de départ de la commissure molle. *Cette commissure paraît être la limite de ce sens, d'après les faits que j'ai observés.* » (Serres, *Anatomie du cerveau*, Paris, 1827, t. II, p. 707 et 708)

(3) Il est à noter que les régions des centres optiques où sont les centres moyens,

la réalité des objets qu'il touche, le transportent, au contraire, en quelque sorte en dehors de lui, et étendent ainsi son domaine à l'infini.

Une fois qu'elles se sont disséminées au sein des réseaux des cellules corticales, les impressions optiques *conscientes* y fournissent, de même que les impressions de la sensibilité générale, deux catégories de notions bien distinctes.

I. Les unes sont simples, spécifiques, et irréductibles; ce sont les notions que nous avons sur la coloration des corps.

II. Les autres sont complexes, perfectibles, et le résultat médiat d'une certaine participation de l'entendement à leur élaboration : telles sont les notions que nous acquérons sur la distance, l'éloignement et la dimension des objets.

I. Les impressions optiques de la première espèce (comparables aux notions brutes que nous donnent les impressions tactiles relativement à l'état rugueux ou poli de la surface des corps) ne sont que le résultat de la manière d'être spéciale, dont les extrémités nerveuses périphériques sont impressionnées par les agents extérieurs : les notions de *couleur*, qu'elles suscitent après elles, sont, en effet, des notions *simples*, et *irréductibles* en d'autres impressions équivalentes. Elles ne peuvent éveiller dans l'esprit

sont précisément celles dans lesquelles les fibres commissurantes jouent le rôle le plus important : les fibres grises transversales qui servent ainsi à conjuguer ces deux amas bilatéraux de substance grise sont incontestablement les agents principaux de l'unité des impressions visuelles (pl. XIII, fig. 1 [8], et pl. XVII, fig. 1).

Il est encore bien intéressant de constater la richesse des moyens commissurants attribués aux impressions optiques. En effet, outre les fibres arciformes qui paraissent relier entre elles, au niveau du chiasma, la substance grise des deux rétines (pl. XV, fig 6), il existe probablement un certain nombre de fibres homologues, servant à commissurer celle des corps genouillés. Les réseaux gélatineux des tubercules quadrijumeaux sont rendus solidaires d'un côté à l'autre, à l'aide d'un système spécial de fibres arciformes ; les centres optiques sont conjugués pareillement entre eux; enfin, les régions périphériques corticales, dans lesquelles ces mêmes impressions optiques, au dernier terme de leur parcours, sont disséminées, sont pareillement commissurées d'un côté à l'autre. Il est bon de rappeler, enfin, que la substance grise spinale, qui borde les parois de l'aqueduc de Sylvius, et qui est en connexion avec celle des tubercules quadrijumeaux, se trouve vraisemblablement reliée à l'aide de fibrilles grises aux régions homologues du centre optique (pl. X, fig. 3 [2]).

aucune idée similaire, lorsqu'elles n'y sont jamais entrées, et y laissent une empreinte spécifique qui y reste gravée. Une fois qu'elles y ont été déposées elles demeurent *stationnaires*, sans éveiller à leur suite aucune réaction des cellules de la substance corticale ambiante, qui ne sont appelées ni à les compléter, ni à les amplifier, ni à les multiplier, en les associant à d'autres impressions congénères. Elles sont, en un mot, pourvues de caractères qu'aucune autre impression sensorielle ne possède, mais en revanche, elles sont complétement réfractaires à tout travail de transformation. Quand nous disons, en effet, d'un corps, qu'il est bleu, rouge, jaune, nous en restons là, nous n'en tirons aucune induction secondaire : nous n'exprimons ainsi qu'une impression, *une* et *simple*, qui frappe le cerveau d'autrui de la même manière que le nôtre est impressionné; et sans essayer de vouloir faire l'analyse d'une impression *simple* et *indécomposable*, nous ne cherchons pas plus à y découvrir des impressions sous-jacentes, que nous sommes tenté de rechercher des molécules dissemblables dans l'analyse d'un corps que nous réputons simple (1).

II. Il n'en est plus de même lorsque nous nous prononçons sur la distance, la forme, l'éloignement, les dimensions et les mouvements des corps extérieurs : il y a dans les jugements que nous portons dans ces circonstances, une intervention active et immédiate de l'esprit, qui, à propos d'une impression présente, associe des impressions anciennes confiées à la mémoire. Il les compare, les confronte et les combine, pour en former une notion unique, qui est la résultante d'une série de notions isolées, et devient ainsi l'énoncé d'un jugement définitif.

1° Lorsque nous nous prononçons sur la distance et l'éloignement des objets extérieurs, nous ne faisons que d'ajouter et de combiner entre elles deux séries d'impressions sensorielles qui

(1) Cette aptitude si caractéristique que nous possédons, de pouvoir apprécier les diverses colorations des corps, peut être isolément atteinte ; Szokalski, qui s'est occupé de rassembler des faits de ce genre, établit plusieurs catégories d'individus ainsi affectés. Les uns ne distinguent que le blanc et le noir; d'autres, le blanc, le jaune et le noir ; tandis que d'autres n'ont pas la notion de la couleur rouge; il en a vu encore qui ne distinguaient que les cinq couleurs primitives, et qui étaient incapables de reconnaître les couleurs composées (*Archives de médecine*, 1841, t. XII, p. 407).

nous viennent de sources différentes, et qui, habituées dès l'enfance à marcher de conserve, se prêtent un mutuel appui.

Ce sont, dans ces cas, les impressions *conscientes* d'une part, et d'une autre part, cette autre série d'impressions indirectes qui, irradiées de la sphère automatique des réseaux gélatineux des tubercules quadrijumeaux, s'associent dans une action commune, de la même manière que nous avons précédemment vu les impressions purement tactiles, et celles qui résultent de l'activité de certains groupes musculaires, concourir par une action simultanée, à nous donner la notion précise de la résistance et de la gravité des objets extérieurs.

L'œil, ainsi que nous l'avons indiqué déjà, est un véritable appareil d'optique qui règle de lui-même les conditions de son jeu : il s'accommode non-seulement aux diverses situations d'un même objet dans l'espace, mais encore à une série d'objets, les uns après les autres, dans les différents rapports d'emplacement qu'ils affectent entre eux : si cette admirable aptitude, en vertu de laquelle il se met de lui-même dans les meilleures conditions pour que les impressions *conscientes* destinées à alimenter l'activité des cellules cérébrales, arrivent à leur destination avec le maximum possible d'éclat, d'intensité et de précision ; si cette aptitude, disons-nous, se développe *automatiquement*, et sans que nous en ayons une notion précise, il ne s'ensuit pas que les divers actes par lesquels elle se décèle, soient complétement *inconscients*. Il arrive, en effet, au sensorium (au centre optique) une série d'impressions spéciales, qui traduisent les divers états de la sphère automatique, et transmettent ainsi indirectement la notion de l'état d'activité de nos muscles accommodateurs de l'œil et des efforts *coordonnés* qu'ils accomplissent, pour s'adapter successivement aux différentes situations occupées par les objets extérieurs. C'est ainsi qu'en interprétant cette notion vague et confuse, en la comparant aux données homologues anciennement confiées à la mémoire, nous arrivons à juger approximativement des diverses situations occupées par les objets dans l'espace.

Il est juste de dire que cette notion obscure de l'activité de nos muscles accommodateurs de l'œil ne suffit pas à elle seule pour nous faire arriver à un pareil résultat : d'autres notions viennent encore se surajouter, et en multipliant nos sources de renseigne-

ments, donner en même temps des gages de certitude et de précision à notre jugement. C'est ainsi que l'état de clarté plus ou moins vive des objets extérieurs sert pareillement à nous guider dans nos appréciations des distances; nous savons par expérience qu'un objet est d'autant plus éclairé qu'il est plus rapproché de nous, et que la netteté avec lequel nous le voyons diminue avec la distance; nous sommes, par conséquent, amenés, par le fait même du degré de l'intensité des impressions visuelles auxquelles il donne naissance, à induire qu'il est éloigné ou rapproché de nous; il y a encore là une action réfléchie d l'entendement, qui met à profit, à propos d'une impression présente, des notions antérieurement acquises.

Cette merveilleuse aptitude que nous possédons ainsi de pouvoir embrasser d'un seul coup d'œil les divers objets qui frappent notre vue; de savoir en même temps que chacun d'eux est échelonné sur différents plans, qu'ils occupent des situations dissemblables entre eux, n'est pas une faculté congénitale, comme celle qui nous permet d'apprécier les couleurs ; c'est une faculté acquise, qui résulte d'un patient apprentissage, et d'une longue habitude contractée dès l'enfance. L'enfant qui commence, en effet, à ouvrir les yeux, n'a devant lui qu'un spectacle confus; sa rétine, comme une glace polie, reçoit indistinctement les impressions lumineuses ambiantes, quelles qu'elles soient; et, comme à propos de chaque objet, son esprit n'a pas encore attaché la notion des distances, il en résulte que chacun d'eux l'impressionne d'une manière égale : il veut saisir tous ceux qui sont autour de lui, et porte les mains vers les plus éloignés.

L'homme adulte même, une fois qu'il est sorti de son milieu habituel, et que les objets qui l'environnent ont changé, devient inhabile à l'appréciation exacte des distances. Qui ne sait combien les marins, les habitants des montagnes possèdent, sous ce rapport, des aptitudes spéciales, qui surprennent si souvent les habitants des villes !

2° Les jugements que nous portons sur les dimensions des corps, sont encore le résultat de notions antérieurement acquises, conservées à l'état de souvenir, et évoquées à propos d'une impression visuelle présente.

Deux objets de dimensions très-inégales peuvent impressionner une même portion de notre rétine, et être vus sous un même angle ; nous ne parvenons à les isoler et à les différencier, qu'en faisant préalablement intervenir la notion de distance, ou bien en les comparant aux objets extérieurs dont les dimensions nous sont connues.

Il n'en est plus ainsi quand il s'agit d'études microscopiques : les mêmes objets s'amplifient, en effet, à mesure qu'on les examine avec des grossissements différents, de sorte qu'il vient un moment où un globule de sang, par exemple, occupe sur la rétine la même place qu'occuperait dans les conditions habituelles de la vision, un pois ou une lentille. Ici ce n'est plus la notion de distance qui intervient, c'est le micromètre dont les divisions ne sont pas amplifiées (alors que l'image se modifie), et qui suffit à établir ainsi ses rapports avec les mesures usuellement employées.

De même, lorsqu'à l'aide d'un seul œil nous essayons, en regardant à travers un cylindre creux, d'apprécier les dimensions des objets extérieurs, nous ne le faisons qu'avec une certaine lenteur et une certaine hésitation, parce que ces objets étant vus isolément, sans l'interposition des corps intermédiaires qui forment la chaîne entre eux et nous, nous nous trouvons ainsi privés de l'appréciation de leurs rapports réciproques.

3° Les jugements que nous portons sur l'état de mouvement des corps extérieurs, sont pareillement le résultat de notions autrement acquises, ayant provoqué de la part de l'entendement un certain travail d'élaboration à leur suite. Ces jugements sont puisés à deux sources d'informations, ainsi :

Quand les objets se meuvent dans le sens transversal par rapport à l'axe optique, et que nos yeux suivent automatiquement le déplacement de leur image sur la rétine, les muscles rotateurs de nos globes oculaires entrent successivement en action. La notion des mouvements coordonnés qu'ils effectuent, et des efforts qu'ils accomplissent, se trouve transmise au *sensorium*, et entraîne à sa suite celle du mouvement du corps, et celle de la direction du mouvement.

Il n'en est plus ainsi lorsqu'il s'agit d'apprécier les déplace-

ments des objets qui se meuvent suivant l'axe optique ; c'est alors une notion acquise antérieurement qui intervient, et qui nous permet de nous prononcer avec certitude. Nous savons en effet, par expérience, qu'une image qui s'amplifie, et qui occupe sur la rétine un espace successivement plus grand, est une image qui se rapproche ; et inversement, qu'une image qui diminue, est une image qui s'éloigne : un objet connu étant dans ces conditions, nous en concluons son mouvement dans le sens antéro-postérieur ; et finalement, qu'il se rapproche de nous, lorsque ses dimensions s'amplifient ; et qu'il s'éloigne, lorsque celles-ci s'atténuent. C'est du reste sur ce principe que repose la théorie des fantasmagories. De même dans les examens faits avec le microscope, un seul et même objet vu successivement à 15, puis à 250, puis à 500 diamètres, semble se rapprocher insensiblement de l'œil, parce que les dimensions sous lesquelles il se peint sur la rétine vont successivement croissant, et que notre esprit est habitué à associer l'idée de proximité à l'image d'un objet qui s'amplifie peu à peu.

4° Dans la série des appréciations précédentes que nous portons sur les divers objets extérieurs, ce sont les impressions optiques plus ou moins perfectionnées et amplifiées par l'intervention de l'activité cérébrale qui interviennent presque seules. Mais il n'en est plus de même lorsque nous portons des jugements sur la forme et la solidité de ces mêmes objets ; il y a alors une nouvelle série d'impressions sensorielles qui viennent se superposer aux précédentes et multiplier ainsi leurs effets : ce sont les impressions de la sensibilité en général, et en particulier les impressions tactiles.

Dès les premières années de la vie, cette solidarité intime qui existe entre les notions fournies par les impressions optiques et les impressions sensitives, commence à se prêter un mutuel appui, et à se confondre ainsi peu à peu, à mesure que nos perceptions se perfectionnent, en une résultante commune. Il arrive même un moment où, par le fait de cette association intime, faite ainsi de longue date, nous arrivons à nous prononcer sur les saillies et les reliefs des objets, sans songer que nous ne faisons que de réunir en un seul faisceau deux séries d'impressions primitivement isolées.

Dans ces circonstances, les impressions optiques et les impressions sensitives excito-motrices, qui se prêtent un si mutuel appui, dans les manifestations fonctionnelles de l'activité automatique (voy. page 287), se trouvent encore également associées, à propos de certains phénomènes qui sont du ressort de l'activité cérébrale. Ce sont, en effet, les impressions de la sensibilité tactile, qui nous ont appris qu'un corps solide se présentant devant nous par une de ses faces, celles de ses faces qui sont en fuite, et qui occupent sur notre rétine un emplacement moindre que les autres, n'en sont pas moins égales en surface à celles qui sont vues par devant; que les différents côtés d'un objet peuvent insensiblement s'atténuer, suivant que la lumière y est répandue avec plus ou moins de profusion; que les objets placés en file à une égale distance les uns des autres, comme les arbres d'une avenue, restent réciproquement dans les mêmes rapports, quoiqu'ils paraissent se toucher et s'accoler à mesure que l'œil les suit à l'horizon, etc.

Ce sont les impressions du toucher qui corrigent en un mot les illusions de la perspective, et qui redressent expérimentalement nos impressions optiques, telles qu'elles sont, quand elles viennent se peindre sur notre rétine (1).

Il résulte de cette longue habitude que nous avons acquise par l'exercice de rectifier, en les interprétant, les images que font les corps extérieurs de notre rétine, que notre esprit de lui-même apprécie les choses à leur juste valeur, et redresse, en les corrigeant, ces images; quoiqu'un objet alors lui apparaisse avec des faces inégales, il n'en conclut pas moins au relief et à la solidité de ce même objet.

(1) Il est à noter ici que si, dans la pratique des objets habituels, les impressions tactiles et les impressions visuelles, par leur mutuel concours, nous permettent de porter un jugement assuré sur les corps extérieurs, notre esprit se trouve singulièrement en défaut, lorsqu'un de ces éléments de jugement vient à ne pouvoir être employé. C'est ainsi que naissent, dans l'étude des objets microscopiques, une série de doutes sur la solidité des corps, alors qu'en employant de forts grossissements, il est impossible d'appeler à son aide le témoignage des impressions tactiles. Combien l'histologie serait-elle rendue plus affirmative, s'il était possible de corroborer ces deux séries de notions sensorielles les unes par les autres! Combien de discussions stériles auraient pu être épargnées, si l'on eût pu examiner par la vue et le toucher combinés, les globules sanguins par exemple, et acquérir ainsi des notions complètes, tout d'un coup, sur le volume et la solidité des éléments anatomiques!

C'est, en effet, grâce à une savante entente de la dégradation des teintes et de la diminution progressive des dimensions des objets extérieurs, à mesure qu'ils s'éloignent de l'œil de l'observateur, que les peintres et les dessinateurs arrivent, par un artifice merveilleux, à donner le change à l'esprit. L'œil voit, en effet, quand il s'agit d'un tableau ou d'un dessin, sur une projection horizontale, la représentation exacte des objets extérieurs, dans leurs rapports réels, et avec leurs apparences habituelles. Il les retrouve avec les différents degrés de coloration des contours, avec les jeux de la lumière sur leurs parties saillantes, et son amortissement progressif, sur leurs parties en fuite. Ces images factices de la réalité créent des impressions artificielles aussi saisissantes que si elles étaient provoquées par les objets véritables; et c'est ainsi que ces impressions sont susceptibles de produire des illusions complètes, et de donner, par une substitution habile, le change à l'esprit. L'esprit habitué, en effet, à juger des objets extérieurs d'après les impressions qui lui arrivent, opère avec ces données fausses comme si elles étaient réelles, et conclut ainsi automatiquement d'une impression donnée à l'existence de l'objet qui la provoque.

§ 3. — Impressions acoustiques.

Les impressions acoustiques sont, avec les impressions optiques, une des sources les plus fécondes auxquelles l'entendement humain emprunte ses éléments d'instruction. Outre les notions de son et d'harmonie qu'elles nous apportent, les impressions acoustiques sont les éléments fondamentaux du langage articulé.

Ce sont elles, en effet, qui, fixées dans l'esprit du jeune enfant par ceux qui l'entourent, en regard des objets qu'elles expriment, deviennent en quelque sorte le signe physique, et le moyen d'exprimer l'objet lui-même. Ce sont elles qui se gravent dans sa mémoire, et deviennent ainsi la représentation fictive de l'objet absent; qui, traduites par une sorte d'action en retour, par ses lèvres, le mettent à même de révéler au dehors ses propres perceptions, et de reproduire spontanément les mêmes sons par lesquels il a entendu dénommer les objets qu'il désire; ce sont elles, en un mot, qui constituent les éléments provocateurs

des sons articulés, et deviennent, en quelque sorte, l'alphabet à l'aide duquel l'entendement crée l'infinie variété des modulations du langage.

Recueillies à la surface des expansions périphériques des nerfs acoustiques, les impressions acoustiques *conscientes* sont transportées tout d'abord au milieu des réseaux de cellules ganglionnaires acoustiques, et de là, après s'être entrecroisées, au sein de la substance grise des centres postérieurs de la couche optique (voy. page 208).

Ces centres postérieurs reçoivent vraisemblablement, comme leurs congénères, une série d'impressions multiples, de provenances variées; nous avons insisté déjà sur les incertitudes qui planent encore au sujet des diverses catégories de fibres qui s'y distribuent.

Ce que nous sommes seulement porté à admettre, c'est qu'ils sont les foyers particuliers, propres à la dissémination des impressions acoustiques vers la périphérie corticale, et que ces impressions acoustiques sont réparties, avec les fibres efférentes qui les exportent, dans les régions les plus opposées de la substance grise du cerveau.

Tandis, en effet, qu'une portion d'entre elles est directement irradiée vers les circonvolutions des régions cérébrales postérieures, une autre, au contraire (pl. XXXI, [5, 5']), est répartie au milieu de la masse des circonvolutions des lobes antérieurs; et il est curieux de constater à ce propos, que c'est précisément de cette région du cerveau que les fibres spéciales (fibres cortico-striées, p. 188) affectées à la motricité des appareils musculaires qui concourent à l'articulation des sons (pl. I, fig. 3 [1, 2]), paraissent soutirer leur principe d'action; et qu'il pourrait bien se faire que cette catégorie spéciale d'impressions acoustiques, irradiées ainsi vers les régions antérieures, commandât *médiatement* (dans la substance grise corticale) l'apparition des phénomènes de motricité, en rapport avec l'articulation des sons, et devînt ainsi les éléments indispensables à la faculté du langage (1).

Les impressions acoustiques fournissent, d'une part, à l'en-

(1) Il est à noter que certaines lésions traumatiques de l'encéphale, ayant intéressé la continuité des fibres cérébrales qui transportent cette catégorie si spéciale d'impressions acoustiques, ont été suivies de surdité; témoin le fait si curieux

tendement, des notions spécifiques, irréductibles et indécomposables, telles que la notion du son avec ses diverses modalités : ces notions, du reste, sont pour elles ce que les notions de coloration des corps sont pour les impressions optiques, nous n'avons pas à y insister ; et d'une autre part, une autre série de notions simples, peu étendues, il est vrai, qui, fécondées par la participation ultérieure de l'esprit, nous permettent de porter des jugements sur le timbre, l'intensité et la distance des diverses sources sonores.

I. Nous n'apprécions le timbre d'un son quelconque que par l'intervention de nos souvenirs, et l'évocation de nos impressions homologues antérieures.

Lorsque nous disons, par exemple, que le timbre de la voix est *œgophonique*, nous impliquons par là, qu'ayant entendu auparavant le timbre du bêlement de la chèvre, nous concluons à une consonnance entre l'impression actuelle et l'impression passée. Il en est de même, lorsque nous employons successivement d'autres comparaisons figuratives, et que nous disons que la voix est *caverneuse*, *amphorique;* qu'un bruit de souffle est *râpeux*, qu'il a le caractère de bruit de cuir neuf....

Bien plus, il arrive souvent que dans le discours, au lieu de comparer une impression récente à une impression sensorielle ancienne, puisée à la même source sensorielle, nous comparons avantageusement l'impression du moment à celle qui est produite en nous par d'autres agents extérieurs; nous associons une impression acoustique, par exemple, d'un caractère donné, avec une autre impression émanée d'une autre périphérie sensorielle, et retentissant en nous d'une manière identique; c'est ainsi qu'en parlant du timbre d'un son, nous disons qu'il est *aigre*, qu'il est

emprunté à Ambroise Paré. (Ambroise Paré, VIII[e] livre, *Des plaies en particulier*, t. II, p. 71, édition Malgaigne, Paris, 1840.)

« J'ai vu, dit de son côté Hubert Valleroux, un jeune garçon devenu muet pour ainsi dire sous mes yeux à la suite d'une cophose survenue à l'âge de treize ans. » Bonnafont a entretenu l'Académie de médecine d'un militaire devenu complétement sourd et presque muet, à la suite d'une lésion traumatique du temporal. — Ce malade avait éprouvé une diminution notable de l'intelligence, et une perte presque complète de la mémoire. (*Bulletin de l'Académie de médecine*, 1853, t. XVIII, p. 692, et *Archives*, 1853, t. I, p. 645.)

humide, qu'il est *sec*. Nous traduisons alors spontanément par une expression déviée, l'état de notre *sensorium* qui, sous l'influence d'un son qualifié *aigre*, se trouve ébranlé de la même manière que si une substance acescente l'avait impressionné ; de même, un son qualifié *sec* ou *humide*, implique par cela même que l'impression présente acoustique est considérée comme adéquate à l'impression perçue par nos nerfs cutanés, lorsqu'ils sont en rapport avec un milieu plus ou moins humidifié. Il y a donc, dans ces diverses manifestations de l'activité cérébrale, quelque chose de plus qu'un fait de mémoire localement évoqué, à propos de deux impressions similaires ; il y a une comparaison entre deux témoignages de provenance variée, et un jugement consécutif qui conclut à leur similitude.

II. Nous jugeons de l'intensité d'une source sonore, à la manière dont elle impressionne notre appareil auditif : peut-être n'arrivons-nous à cette appréciation que d'une manière indirecte. Il est, en effet, possible que les muscles tenseurs et dilatateurs de la membrane tympanique, qui sont les véritables appareils régulateurs de la quantité et de l'intensité des ondulations sonores qui doivent ébranler nos nerfs acoustiques, transmettent au *sensorium* les degrés successifs de leur activité automatique ; et que nous n'arrivions aussi à apprécier les divers degrés d'intensité des sons, que par la notion *inconsciente* qui nous arrive des efforts qu'ils accomplissent pour assourdir les ondulations sonores, quand elles sont trop intenses, et les amplifier, quand elles sont trop faibles.

III. C'est grâce à une participation plus directe de l'entendement, que nous arrivons à nous former une idée de la distance à laquelle nous sommes d'une source sonore. L'habitude, en effet, nous ayant appris qu'un son connu qui s'affaiblit est un son qui s'éloigne ; et qu'un son connu qui se renforce se rapproche en proportion ; nous associons automatiquement, en entendant un son, l'idée de proximité à une impression forte, et l'idée d'éloignement à une impression faible. Il se passe ici quelque chose de comparable à ce qui a lieu pour les impressions optiques, quand nous avons dit précédemment que nous n'acquérions la notion des distances que par une participation de la mémoire, qui nous avertit qu'un objet connu est d'autant plus petit qu'il est plus éloigné.

Il est curieux de constater que, pour ces deux groupes d'impressions sensorielles, lorsque l'on vient à intervertir les rapports que l'esprit est habitué à établir entre le degré d'intensité de l'impression et la distance de l'agent qui la provoque, des illusions saisissantes apparaissent, et donnent facilement le change à l'imagination.

Si les apparitions de la fantasmagorie semblent s'avancer sur nous parce qu'elles s'amplifient sur place, d'un autre côté, les ventriloques produisent des illusions analogues; il suffit, en effet, qu'ils abaissent leur voix, et qu'ils lui donnent un caractère analogue à celui qu'elle aurait si elle venait de loin, par exemple, pour faire croire à son éloignement, etc.

IV. Y a-t-il, parmi les impressions acoustiques *conscientes*, un certain nombre d'entre elles, qui soient, à proprement parler, des impressions *dolorifères*, et qui rappellent les impressions homologues irradiées du plexus de la périphérie sensitive? ou bien les impressions *dolorifères*, propres au sens de l'ouïe, portent-elles le cachet de leur origine spécifique, et ne se révèlent-elles que par cette série d'impressions pénibles qui sont provoquées, soit par des accords discordants et criards, soit par le bruit strident d'un instrument de fer raclant la pierre? Dans ces cas, le symptôme *douleur* change-t-il avec le réseau sensoriel périphérique d'où il émerge?

Ce sont là autant de questions qu'il nous paraît prématuré de vouloir résoudre. Toujours est-il que les irritations directes du nerf acoustique, chez les animaux, paraît éveiller de la douleur, et que l'existence des fibres *dolorifères*, mélangées au milieu des fibres acoustiques, pourrait bien trouver une démonstration dans ce fait expérimental (1).

§ 4. — Impressions olfactives.

Les impressions olfactives, recueillies à la surface des expansions périphériques des nerfs olfactifs, sont transmises les unes directement, les autres après s'être entrecroisées, au milieu des réseaux des cellules ganglionnaires qui leur appartiennent (pl. I, fig. 1 [5]).

(1) Béclard, *Traité élémentaire de physiologie*, p. 859.

A partir de ce moment, comme toutes les autres impressions sensorielles, elles sont dispersées en deux directions. Tandis qu'une portion d'entre elles, transportées directement, à l'aide d'un système spécial de fibres transversales, au milieu des réseaux de la substance grise centrale qui s'avancent jusque dans ces régions cérébrales antérieures, se trouve appelée à jouer un rôle médiat dans les phénomènes de la sphère automatique (voy. pages 74 et 201, et pl. XV, fig. 1 [4]); les autres, les véritables impressions *conscientes*, sont conduites, à l'aide des fibres ascendantes du *tænia*, jusqu'au centre antérieur de la couche optique qui constitue leur centre de réception propre, et véritablement le *centre* olfactif (1).

I. Nous avons indiqué précédemment les particularités anatomiques relatives à ce *centre* antérieur; ses doubles connexions avec la substance grise des tubercules mamillaires, et avec celle du conarium (pl. XXI, fig. 7 [18, 19]), ses moyens d'anastomoses avec son congénère à l'aide d'une série de fibres antéro-postérieures disposées en fer à cheval; la conjonction de deux racines olfactives au milieu de la cloison transparente (page 201); enfin, ses moyens de communication indirects (à l'aide du fascicule de Vicq-d'Azyr) avec la circonvolution de l'hippocampe.

Ces rapports indirects et multipliés doivent incontestablement exercer une influence marquée sur l'imperfection relative des impressions olfactives, eu égard aux renseignements qu'elles fournissent à l'entendement. Peut-être faut-il rechercher dans ces conditions particulières des voies qu'elles parcourent, et dans les nombreuses interruptions qu'elles présentent, le secret de cette variabilité si caractéristique qui leur est propre, et du peu de précision des données qu'elles fournissent aux opérations de l'entendement; et voir dans ces dispositions anatomiques complexes l'explication de cette sorte d'infériorité relative qu'elles présentent dans l'espèce humaine, par rapport aux autres impressions sensorielles congénères.

(1) « La destruction des fibres olfactives comme celle des fibres optiques peut être faite chez les animaux sans éveiller de manifestations douloureuse. » (Magendie, *Leçons sur les fonctions et les maladies du système nerveux*. Paris, 1839, t. II, p. 261.)

II. Les impressions olfactives fournissent à l'esprit les notions spécifiques des odeurs. Elles se gravent dans la mémoire comme toutes les autres impressions sensorielles, et sont susceptibles d'être comparées, non-seulement avec les impressions récentes, mais encore avec celles qui lui ont été anciennement confiées : elles sont ainsi utilisées dans les opérations de l'entendement qui ont pour but de caractériser les divers attributs des objets extérieurs. Il résulte en effet de leur manière d'agir que : si une impression olfactive *spécifique* caractérise *spécifiquement* un objet, un rapport intime s'établit dans l'esprit entre cette impression olfactive et cet objet lui-même, si bien que l'impression olfactive primitive étant évoquée, par une cause ou par une autre, elle appelle à sa suite le souvenir de l'objet qui lui est afférent, et *médiatement* l'explosion phonétique propre à désigner l'objet en question.

C'est ainsi qu'ayant odoré une rose, par exemple, l'impression consécutive qui en résulte, est conservée à l'état de souvenir dans la mémoire; et lorsqu'une odeur de rose vient fortuitement à nous impressionner, nous retrouvons, par une sorte de *réviviscence* de l'impression antérieure, l'objet qui l'a tout d'abord provoquée; et finalement, par une réaction immédiate de l'entendement, nous la spécifions par la dénomination appropriée. C'est ainsi que les impressions olfactives, aussi bien que les impressions gustatives, optiques et acoustiques *conscientes*, sont également aptes à provoquer l'émission de sons articulés définis et voulus; qu'elles concourent de la sorte, en désignant certains attributs des corps extérieurs, à les définir par leurs caractères odorants, et qu'elles deviennent ainsi des facteurs complémentaires indispensables au complet développement des facultés de l'intelligence.

III. Les impressions olfactives, annexées aux impressions gustatives *conscientes*, qu'elles perfectionnent et complètent, fournissent au *sensorium* des données précieuses sur les qualités odorantes et le fumet des diverses substances que nous ingérons. A ce point de vue, elles sont appelées à jouer médiatement un rôle important dans les divers phénomènes de la vie organique, car elles sont en quelque sorte les sentinelles avancées qui nous avertissent de la qualité des substances réparatrices, et nous

tiennent en éveil sur la présence des substances putrides ou toxiques, répandues dans l'atmosphère qui nous environne.

IV. Notons encore que les impressions olfactives, étant exclusivement en rapport avec les besoins d'alimentation et de réparation, et ne provoquant, de la part de l'entendement, qu'une série de réactions appropriées, impliquent (par cela même qu'elles viennent à prédominer sur leurs congénères) un certain degré d'infériorité relatif, dans l'ensemble des facultés intellectuelles.

Chez les vertébrés en effet, dont tous les actes de l'entendement sont particulièrement provoqués par cette série d'impressions sensorielles, la tendance à la satisfaction des appétits matériels apparaît avec un développement maximum. Ce sont elles qui les portent à orienter leur marche dans telle ou telle direction, à flairer avec une subtilité si remarquable la piste de leur proie, à méditer par *action réfléchie* des embûches pour la surprendre, et, par un fait de mémoire, à les éviter pour eux-mêmes : aussi, les hippocampes, qui sont en quelque sorte le spécimen de la prédominance exclusive des impressions olfactives, ont-elles des proportions considérables chez eux, relativement à l'ensemble des autres régions de la périphérie corticale, et relativement à l'état du cerveau chez l'homme adulte ; et n'est-il pas curieux de constater, par contre, que, dans l'espèce humaine, chez le jeune enfant dont les cris incessants ne sont, la plupart du temps, qu'un appel intéressé vers ceux qui le nourrissent (1), les appareils olfactifs périphériques et centraux sont relativement plus apparents qu'aux autres époques de la vie ; et que, par cela même, l'homme, aux premières phases de son existence, se trouve rapproché de l'organisation cérébrale des vertébrés supérieurs, dont les fibres olfactives et la région corticale des hippocampes, apparaissent avec une prédominance si caractéristique (2) ?

(1) A ce point de vue, la comparaison du volume des hippocampes, avec la masse entière des autres circonvolutions cérébrales, pourrait peut-être, dans des cerveaux d'adulte, permettre de formuler quelques inductions phrénologiques pratiques sur la tournure générale de l'activité cérébrale, et impliquer par conséquent jusqu'à un certain degré, la prédominance des appétitions matérielles.

(2) Magendie a été pareillement frappé du volume relativement considérable des nerfs olfactifs chez les enfants nouveau-nés (*Journal de physiologie,* t. II, p. 275).

§ 5. — Impressions gustatives.

Les impressions gustatives *conscientes*, celles qui ne sont pas destinées à susciter par action réflexe cette série de mouvements régulièrement coordonnés qu'accomplit la langue pour s'accommoder au rôle physiologique qu'elle doit remplir, remontent, soit avec les fibres du glosso-pharyngien, soit avec les fibres du lingual, jusque vers les régions centrales du système nerveux, où elles sont rassemblées, avant de se répartir ultérieurement vers les régions de la périphérie corticale. Nous avons indiqué déjà les incertitudes qui planent encore sur la localisation, dans le *sensorium* des impressions gustatives, et les raisons qui nous faisaient supposer qu'elles étaient peut-être concentrées dans les régions inférieures et internes des couches optiques, etc. (page 214).

Les notions spécifiques que cette catégorie spéciale d'impressions fournissent à l'entendement sont peu multipliées. En défalquant, parmi les impressions gustatives envisagées en bloc, le groupe de celles qui sont purement olfactives, on arrive à reconnaître que les impressions gustatives *conscientes* nous donnent seulement par elles-mêmes la notion des substances sucrées, amères, salées et acides, et que la plupart des satisfactions qu'elles semblent nous fournir ne leur appartiennent pas en propre, et doivent être reportées aux impressions olfactives qui les complètent et les multiplient.

§ 6. — Impressions génitales.

Les impressions génitales présentent, au point de vue de leur mode de réaction vis-à-vis du *sensorium*, de grandes analogies avec les impressions gustatives homologues. Comme elles, une fois arrivées sur les régions latérales de l'axe spinal avec les fibres radiculaires postérieures, elles se divisent en deux groupes : les unes allant provoquer l'accommodation fonctionnelle des appareils musculaires auxquels elles sont annexées, et les autres remontant vers les régions supérieures, où s'opèrent leur *perception* : comme elles, elles sont intermittentes de leur nature, et provoquées seulement par l'intervention irrégulière des agents de stimulations spécifiques qui leur donnent naissance ; comme elles enfin, elles peuvent, les unes et les autres, être considérées comme

une des modalités bien spéciales, il est vrai, des sens du toucher, et comme formant la transition entre les impressions purement sensitives et les autres impressions sensorielles.

Nous savons seulement que cette catégorie d'impressions sensorielles est transmise dans une direction centripète, à partir du centre génito-spinal de la région lombaire, à l'aide d'une série de fibres ascendantes, vers les régions supérieures du système nerveux; que ces fibres sont à découvert au moment où elles s'étalent au niveau de la région du quatrième ventricule; qu'on peut, à l'aide d'opérations expérimentales heureuses, constater leur présence en ce point, et agir, grâce à leur continuité, sur les appareils périphériques d'où elles émergent (voy. page 342). Jusqu'à présent il nous a été impossible de les isoler au milieu des fascicules multiples où elles sont mêlées, et de les suivre jusqu'au niveau de leur point d'implantation dans le *sensorium ;* nous sommes seulement porté à présumer qu'elles pourraient bien s'amortir dans un de ces deux amas de substance grise bilatéraux, qui existent au niveau de la région centrale grise du troisième ventricule (pl. XII, fig. 3 [8]).

Toujours est-il qu'à partir du point où elles sont concentrées dans le *sensorium*, elles s'irradient comme toutes leurs congénères, vers certains départements de la périphérie corticale, et suscitent ainsi une série de manifestations intellectuelles à leur suite.

Ce sont elles, en effet, qui, à partir de l'époque de la puberté chez les deux sexes, sont destinées à devenir une source d'incitations provocatrices, pour les opérations de l'entendement, et comme un *stimulus* vivifiant qui leur donne une activité et une allure toute nouvelles. Ce sont elles qui, pendant la période de l'épanouissement des facultés intellectuelles de l'homme adulte, fertilisent sa mémoire, donnent de l'éclat à son imagination, aiguillonnent incessamment le feu de son esprit, et deviennent, en passant dans la sphère des phénomènes moraux, un des premiers anneaux de cette chaîne à laquelle se rattachent la plupart des passions affectives.

§ 7. — **Impressions viscérales.**

Dans l'état physiologique, les impressions sensitives émanées de la trame des viscères ne sont pas perçues par le *sensorium ;*

aussi, à proprement parler, ne sont-ce pas là des impressions *conscientes ;* elles s'amortissent au sein des amas de substance grise interposés sur leur passage, et n'éveillent aucun retentissement du côté des fonctions intellectuelles. Néanmoins, quoiqu'elles soient silencieuses, elles n'en obéissent pas moins à la loi de convergence, commune à toutes les fibres centripètes, et viennent se disséminer, ainsi que Schiff l'a établi (1), au sein des dépôts de substance grise centrale qui tapissent les parois internes et inférieures des couches optiques. C'est là qu'est le véritable *sensorium* spécial réservé à la dissémination des impressions émanées des réseaux périphériques des plexus viscéraux ; c'est de là que ces impressions rayonnent dans toutes les directions de la périphérie corticale, pour l'impressionner d'une façon spécifique, en accord avec leur provenance, et y susciter une série d'idées de nature variée ; c'est là que, par une action récurrente, les modalités diverses de l'intellect, les diverses émotions morales, viennent successivement retentir, et déterminer médiatement à distance (grâce aux chaînons continus des plexus de la région grise centrale) ces perturbations fonctionnelles si variées, que peuvent ressentir inopinément les appareils viscéraux de la vie organique, sous l'influence d'un ébranlement primitif parti de la périphérie du cerveau.

Il est vraisemblable que les principaux groupes de fibres convergentes qui relient aux régions centrales les plexus viscéraux, trouvent chacun, dans la région de substance grise du troisième ventricule (pl. XII), un point spécial qui leur est topographiquement réservé. Cette étude, devant laquelle l'anatomie seule est impuissante aujourd'hui, pourra être ultérieurement éclairée par les données imprévues de la physiologie expérimentale : déjà celle-ci a signalé la présence de cette catégorie si spéciale d'éléments nerveux centripètes, au moment où, après s'être entrecroisés à la région bulbaire, ils apparaissent chacun, isolément à découvert, au niveau du quatrième ventricule ; déjà des lésions méthodiques de cette même région (pl. XIV) ont fait voir qu'en

(1) Les expériences de Schiff, en effet, le portent à admettre que les nerfs vasculaires du foie et de l'estomac parcourent le bulbe pour se terminer plus haut. « Une partie d'entre eux, dit-il, paraît se rendre dans la couche optique. » *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences,* séance du 15 septembre 1862.)

agissant sur tel ou tel groupe de fibres nerveuses, on pouvait à distance provoquer des troubles circulatoires, et consécutivement, fonctionnels, vers les appareils viscéraux dont ces fibres étaient les conducteurs centripètes; que l'on pouvait ainsi, alternativement influencer la circulation du foie, des reins, etc. (1), déterminer une glucosurie, une polycholie accidentelles (2), agir sur l'innervation des voies spermatiques, et déterminer médiatement chez des chiens une émission de sperme, etc.

Ce sont là des phénomènes d'une importance saisissante, qui intéressent, non-seulement au point de vue du fonctionnement régulier des rouages de l'organisme, mais encore à celui de l'évolution des phénomènes morbides; ils mènent en effet à la connaissance plus approfondie des influences perturbatrices qu'exercent les impressions parties de la périphérie viscérale sur l'ensemble des manifestations intellectuelles (voy. page 363), et réciproquement, à celle de l'action en retour qu'exercent à distance ces mêmes manifestations de l'intellect sur les phénomènes dynamiques de la vie des viscères.

ARTICLE PREMIER.

FONCTIONS DES COUCHES OPTIQUES.

Les recherches physiologiques de Magendie ont démontré que les couches optiques étaient les seules régions du cerveau proprement dit qui fussent exclusivement douées de sensibilité. Les animaux mis en expérience ont en effet toujours donné des signes d'une exquise douleur, toutes les fois qu'après avoir enlevé les lobes cérébraux, soit à des chiens, soit à des lapins, il recherchait, à l'aide d'irritations mécaniques, quelles étaient les régions de l'encéphale qui étaient le siége de la sensibilité (3). Ces recherches ont été confirmées par Schiff et par la plupart des physiologistes de notre époque : ce sont, par conséquent, des données légitimement acquises, et la sensibilité de *certaines régions* de la couche optique paraît définitivement établie.

(1) Expériences de Claude Bernard, relatives aux effets des lésions du plancher du quatrième ventricule (*Leçons sur le système nerveux*, t. I, p. 397 et suiv.).

(2) Expériences de Vulpian (*Mémoires de la Société de biologie*, 3e sér., t. III, année 1861, Paris, 1862, p. 323 et 316.

(3) Magendie, *Leçons sur le système nerveux*, 1839, t. I, p. 103, 185-200.

Un certain nombre de faits pathologiques, d'une autre part, desquels il résulte que des lésions localisées en certains points de la substance même des couches optiques ont eu un retentissement direct sur l'élaboration de certaines catégories d'impressions sensorielles, viennent pareillement déposer en faveur des détails anatomiques sur lesquels nous avons précédemment insisté, et démontrer la part considérable que ces deux noyaux de substance grise jouent dans l'évolution des impressions sensorielles. Ces faits sont analysés plus loin (1).

Si maintenant nous envisageons les couches optiques en état d'activité, et dans leurs rapports avec les diverses phases du fonctionnement cérébral, nous voyons qu'elles jouent un rôle de premier ordre, dans cette série de phénomènes enchaînés qui constituent les perceptions sensorielles, et médiatement, dans les opérations si multiples et si complexes des actes successifs de l'entendement.

Pour peu que l'on se reporte en effet aux rapports généraux que nous avons signalés entre la couche obtique et la substance grise des circonvolutions cérébrales (page 196), on verra que nous avons insisté particulièrement sur les points suivants, et dit : que cette région de substance grise corticale représentait une périphérie sphérique dont la couche optique était le centre (pl. IV, fig. 2 et 3), et que ces deux régions de substance nerveuse étaient en quelque sorte les deux pôles d'une infinité de fibrilles blanches, à chaque extrémité desquelles elles se trouvaient réciproquement placées (pl. IV, fig. 2). Nous avons dit encore que la couche optique, dans chaque département isolé de substance grise qui la compose, recevait un tribut spécial d'impressions sensorielles de provenances variées; que chacun d'eux était en rapport vraisemblablement avec des régions différentes de la périphérie corticale; et qu'enfin si, au point de vue anatomique, elle pouvait, dans son ensemble, être comparée à une agglomération d'amas ganglionnaires pourvue d'un système de fibrilles afférentes et d'un système de fibrilles efférentes ; au point de vue physiologique (en tenant compte de la totalité des impressions sensorielles qui

(1) Voyez le chapitre relatif aux lésions des couches optiques.

viennent successivement s'y concentrer), la couche optique devait être regardée comme étant un véritable *sensorium commune*.

Ces rapports réciproques de la couche optique avec la substance grise des circonvolutions cérébrales nous permettent ainsi de nous rendre compte :

I. De l'influence que ces deux départements du système nerveux exercent l'un sur l'autre; comme quoi, lorsqu'un ébranlement subit vient à être imprimé au noyau central (pl. IV, fig. 2), cet ébranlement, par la seule disposition des parties, se propage immédiatement aux régions homologues de la périphérie corticale dont les molécules sont consécutivement entraînées dans une série d'oscillations secondaires; comme quoi ces deux sphères d'activité nerveuse accouplées, se faisant mutuellement équilibre, sont les points de départ d'une foule d'incitations provocatrices, voyageant alternativement de l'une à l'autre : tantôt, en effet, ce sont les irradiations des impressions sensorielles, émanées des centres de la couche optique, qui entraînent à leur suite la mise en activité des cellules corticales; tantôt, par un phénomène inverse, ce sont les modalités fonctionnelles variées qui se passent dans la sphère de l'activité psychique, qui, retentissant de la périphérie au centre, se font sentir jusque dans les régions les plus centrales de la couche optique ;

II. De la part énorme que la substance grise de la couche optique prend dans le développement et l'exercice journalier des fonctions cérébrales.

La couche optique reçoit en effet, comme un réservoir commun, les impressions sensorielles irradiées de tous les points de la périphérie du système nerveux. Celles qui émanent des divers plexus sensoriels, aussi bien que celles qui sont en rapport avec les phénomènes de la vie végétative, y arrivent et s'y concentrent, avant d'être irradiées vers les différentes régions de la périphérie corticale. Les unes représentent donc des foyers d'incitation, à action continue (les impressions optiques en particulier, et les impressions acoustiques); les autres, au contraire, des foyers intermittents, dont les incitations irrégulières renforcent celles des précédents, et sollicitent à leur suite des réactions nouvelles de la part de l'entendement : telles sont les impressions tactiles, gustatives, génitales, etc.

Ce sont ces diverses impressions d'origine périphérique qui, irradiées incessamment vers les différentes régions de la périphérie corticale, sont les seules stimulations vivifiantes qui entretiennent le jeu et l'activité des cellules cérébrales; aussi peut-on dire à ce propos, que les centres de la couche optique sont les *seules portes* par lesquelles passent les impressions venues du dehors, avant de remonter vers la substance grise corticale, pour provoquer la réaction secondaire de ses éléments (1).

III. Les centres de la couche optique jouent encore vis-à-vis des impressions sensorielles venues du dehors, le rôle d'appareils *modificateurs*.

Comme tous les noyaux de substance nerveuse, ils représentent de véritables amas ganglionnaires indépendants : ils transforment, perfectionnent et épurent les impressions centripètes émanées des appareils sensoriels; de sorte que ces mêmes impressions, qui ont déjà subi l'action du travail métabolique des cellules ganglionnaires, subissent, une fois déposées au sein de la substance grise des couches optiques, un nouveau temps d'arrêt et une nouvelle élaboration sur place. C'est là, qu'arrivées, après plusieurs migrations, à leur avant-dernière étape, elles se dépouillent de plus en plus du caractère d'ébranlement purement sensoriel, pour revêtir en se métamorphosant, une forme nouvelle; se rendre en quelque sorte plus assimilables pour les opérations cérébrales

(1) L'activité des cellules cérébrales n'étant le plus souvent qu'un phénomène secondaire et subordonné à l'arrivée préalable des impressions sensorielles au sein de la couche optique, on conçoit que celles-ci, étant habituées à accepter *passivement* leurs stimulations provocatrices des cellules de la couche optique ébranlées par les impressions sensorielles du dehors, reçoivent indifféremment ces stimulations, qu'elles soient le résultat d'un agent extérieur réel, ou le produit fictif de l'activité spontanée des cellules mêmes de la couche optique.

La théorie physiologique de certaines formes d'hallucinations découle de la connaissance de ce simple rapport. On comprend en effet comme quoi, à un moment donné, lorsque l'activité des cellules de la couche optique vient à être modifiée d'une manière ou d'une autre, et qu'elles se mettent, *sponte suâ*, dans le même état où elles sont placées lorsqu'il existe une impression sensorielle réelle, elles puissent alors transmettre aux cellules cérébrales des incitations erronées; et que celles-ci, travaillant à leur tour *automatiquement* avec ces matériaux fictifs, soient amenées à produire des conceptions imaginaires, tout à fait en désaccord avec les choses de la réalité.

Voyez, plus loin, les faits cliniques relatifs au mécanisme de l'appariton des hallucinations.

ultérieures, et devenir ainsi progressivement les agents *spiritualisés* de l'activité des cellules cérébrales (1).

ARTICLE II.

PROPAGATION INTRA-CÉRÉBRALE DES IMPRESSIONS SENSORIELLES.

Si nous résumons maintenant en une formule concise les données multiples que nous avons successivement acquises, nous arrivons aux conclusions suivantes :

Toutes les impressions sensorielles, une fois qu'elles ont éte concentrées au sein de la substance grise des couches optiques, sont irradiées vers les différentes régions de la périphérie corticale. Ce sont les fibres blanches cérébrales qui les exportent, et la substance grise des circonvolutions qui les reçoit et les élabore.

Lorsqu'en effet, dans les expériences de physiologie expérimentale, on enlève par tranches méthodiques, des portions successives de fibres blanches, avec la substance grise y attenante, c'est-à-dire en privant successivement les animaux, soit d'une partie, soit de la totalité de leurs lobes cérébraux, on leur enlève en même temps, non-seulement la faculté de percevoir les impressions sensorielles, mais encore celle de manifester par une réaction motrice *voulue*, la spontanéité de l'activité cérébrale.

C'est en effet ce qui résulte des curieuses expériences de Flourens (2).

« J'ai enlevé, dit-il, le lobe cérébral droit à un pigeon : incontinant l'animal n'a plus vu de l'œil opposé à ce lobe; la contractilité persistait encore

(1) Nous verrons du reste plus loin que les rapports de solidarité qui existent entre la substance grise de la couche optique et celle de la périphérie corticale sont tels, que ces deux régions, qui s'influencent mutuellement dans leurs manifestations physiologiques, sont pareillement associées dans leurs divers états morbides ; que, si les perturbations fonctionnelles des cellules des centres de la couche optique sont aptes à susciter des désordres dans le jeu des cellules corticales, et à avoir une participation indirecte dans la pathogénie de certaines formes de délire et d'hallucinations ; d'un autre côté, les lésions chroniques de la substance grise des circonvolutions retentissent par contre coup sur la couche optique, et paraissent déterminer des atrophies secondaires, précisément dans les points qui sont en regard des régions périphériques intéressées.

(2) Flourens, *Recherches expérimentales sur le système nerveux*, 2e édit., 1842.

dans l'iris de cet œil (1). Il voyait très-bien de l'œil du côté du lobe enlevé; il entendait, se tenait debout, marchait, volait et paraissait d'ailleurs assez calme.

» J'enlevai sur un autre pigeon les deux lobes cérébraux à la fois. Il se tenait très-bien debout, volait quand on le jetait en l'air, marchait quand on le poussait : l'iris des deux yeux était très-mobile et pourtant il ne voyait pas, ne se mouvait jamais spontanément, et affectait presque toujours les allures d'un animal assoupi ou dormant. » (Page 32.)

Les mêmes expériences pratiquées sur une belle et vigoureuse poule qui survécut pendant dix mois à l'ablation de ses lobes cérébraux, et qui fut pendant ce temps continuellement observée par Flourens, ont fourni une série de renseignements aussi intéressants que curieux, sur l'état d'un être vivant chez lequel l'activité cérébrale a été artificiellement abolie.

« A peine eus-je enlevé les deux lobes cérébraux, dit-il (page 87), que la vue fut soudain perdue des deux yeux. L'animal n'entendait plus, ne donnait plus aucun signe de volonté ; mais il se tenait parfaitement d'aplomb sur ses jambes; il marchait quand on l'irritait ou quand on le poussait; quand on le jetait en l'air, il volait; il avalait l'eau qu'on lui versait dans le bec. Cinq mois après l'opération, la plaie du crâne était entièrement cicatrisée; la poule n'avait subi aucune détérioration dans ses fonctions nutritives : elle était très-grasse et très-fraîche. Après l'avoir laissée jeûner pendant trois jours, dit l'observateur, j'ai porté de la nourriture sous ses narines, j'ai enfoncé son bec dans le grain, je lui ai mis du grain dans le bout du bec, j'ai plongé le bec dans l'eau, je l'ai placée sur des tas de blé. Elle n'a point odoré, n'a pas avalé, n'a pas vu ; elle est restée immobile sur le tas de blé, et y serait assurément morte de faim, si je n'eusse pris le parti de revenir à la faire manger moi-même. Vingt fois au lieu de grain, j'ai mis des cailloux dans le fond de son bec, elle a avalé ces cailloux comme elle eût avalé du grain. Enfin quand cette poule rencontre un obstacle sur ses pas, elle le heurte, et ce choc l'arrête et l'ébranle, jamais elle ne palpe, ne tâtonne, et n'hésite dans sa marche.

» Ainsi la poule sans lobes cérébraux a réellement perdu, avec la vue et l'ouïe, le goût et le tact. Cependant nul de ces sens ou, pour mieux dire, nul organe de ces sens n'a été directement atteint. L'œil est parfaitement clair et

(1) Fait qui ne doit plus surprendre, puisque nous avons vu déjà que les mouvements de l'iris étaient de nature réflexe, et régis par l'excitation partie de la substance gélatineuse des tubercules quadrijumeaux (page 285).

net, et son iris est mobile. Il n'a été touché ni à l'organe de l'ouïe, ni à celui du goût, ni à celui du tact. Chose admirable ! tous les organes des sens subsistent et toutes les perceptions sont perdues. Finalement elle a donc perdu tous ses sens, car elle ne voit plus, n'entend plus, n'odore plus ; et de plus ses instincts ; car elle ne mange plus d'elle-même ; jamais elle ne se défend contre les autres poules, elle ne sait plus ni fuir ni combattre, il n'y a plus d'attrait pour la génération, les caresses du mâle lui sont indifférentes ou inaperçues. Elle a donc perdu toute intelligence, car elle ne veut, ni se souvient, ni ne juge plus.

» Les lobes cérébraux sont donc le réceptacle unique des perceptions des instincts et de l'intelligence (1). »

D'une autre part, en se plaçant à un autre point de vue, Flourens nous paraît pareillement avoir démontré que toutes les impressions réparties dans les différentes régions de la substance grise corticale se prêtent néanmoins un mutuel appui, qu'elles se complètent les unes par les autres, et que l'abolition d'une certaine catégorie d'entre elles suffit à troubler l'harmonie générale et à neutraliser les autres.

C'est ainsi qu'il s'exprime (2) : « J'enlevai sur un pigeon, par couches successives et ménagées, toute la portion antérieure du lobe cérébral droit, et toute la portion supérieure et moyenne du gauche. La vue s'affaiblit progressivement à mesure que j'avançai, et ne fut totalement perdue des deux côtés qu'à la suppression des couches voisines du noyau central des deux lobes : mais du moment qu'elle fut perdue, l'audition le fut aussi et, avec l'audition et la vue, toutes les facultés intellectuelles et perceptives.

» Chez un autre pigeon, ajoute-t-il, je dépouillai pour ainsi dire, et je mis à nu le noyau central des deux lobes par l'ablation successive et graduelle de toutes les couches supérieures, postérieures et antérieures. A chaque nouvelle couche, la vue perdit de son énergie, et dès que l'animal ne vit plus, il n'entendit plus, il ne voulut plus, ne se souvint plus, ne jugea plus, et fut absolument dans le même état qu'un animal totalement privé de ses lobes. »

C'est ainsi que la disparition d'une aptitude à percevoir une impression sensorielle entraîne à sa suite la perte de la faculté de percevoir les autres impressions congénères, et trouble la régularité des fonctions cérébrales. Nous verrons, plus loin,

(1) Flourens, *Système nerveux*, Paris, 1842, p. 87 et suiv.
(2) Id., *ibid.*, p. 98.

combien ces connexions intimes, qui relient entre elles toutes les impressions sensorielles de provenances si variées, au sein de la substance grise corticale, jouent un rôle considérable dans l'exercice régulier des fonctions cérébrales, et comment elles se multiplient les unes par les autres.

Nous verrons pareillement, dans l'ordre des faits pathologiques, que l'abolition de l'aptitude à percevoir tel ou tel ordre d'impression sensorielle, est chez l'homme pareillement susceptible de provoquer des troubles, dans le jeu de cet admirable appareil qui constitue le cerveau proprement dit, et de susciter dans un délai variable des manifestations délirantes d'une nature spéciale (1).

Les remarquables expériences de Flourens, reproduites par Hertwig (2), et les expérimentations modernes, confirment donc physiologiquement les données anatomiques que nous avons signalées. Elles nous montrent, ainsi que nous l'avons indiqué :

Que s'il existe parmi les impressions sensorielles un certain nombre d'entre elles (impressions inconscientes) qui, ayant pour *substratum* les appareils excito-moteurs de l'axe spinal, sont exclusivement destinées à rester cantonnées dans la sphère de l'activité automatique, et à demeurer à l'état d'impressions *brutes* (3), il en est d'autres au contraire, qui remontant vers les régions supérieures de l'encéphale (impressions conscientes), sont nettement perçues, et appelées ainsi à concourir aux manifestations de l'activité psychique. Elles nous montrent, en un mot, l'indépendance réciproque et complète des phénomènes purement *spinaux* et des phénomènes purement *cérébraux ;*

Que ces deux catégories d'impressions sensorielles, à destinations si différentes, et habituellement combinées dans la période d'activité des appareils sensoriels, peuvent être artificiellement dissociées ;

Que les phénomènes fonctionnels, auxquels le cerveau seul concourt, peuvent être séparément supprimés, sans que les phé-

(1) Voyez, plus loin, le chapitre relatif à la subordination de l'intégrité fonctionnelle de la substance corticale, à celle de la couche optique.

(2) Müller, *Manuel de physiologie*, traduit par Jourdan, 2e édition, Paris, 1851, t. I, p. 777.

(3) Longet, *Anatomie et physiologie du système nerveux*, Paris, 1842, t. I, p. 653.

nomènes connexes, qui sont régis par les appareils spinaux, soient influencés dans leurs manifestations; que la vision, par exemple, peut être abolie chez un animal privé de ses lobes cérébraux, et l'iris rester encore mobile; qu'un animal privé de ses lobes peut encore accomplir les mouvements réguliers et coordonnés de la marche, etc.; et qu'en un mot, les grandes divisions que nous avons établies dès le début (page 5), entre le système des fibres convergentes inférieures et celui des fibres convergentes supérieures, sont justes et légitimes, puisque nous avons séparé ce qui est séparé, et réuni ce qui est réuni dans la nature; et que ce qui est vrai anatomiquement, est également confirmé par le témoignage de la physiologie expérimentale.

Elles nous démontrent enfin que les fibres blanches sont bien les agents de transmission des impressions sensorielles, et que c'est bien au milieu des réseaux de la substance grise corticale qu'elles sont réparties, et définitivement fixées.

C'est au milieu de ces mêmes réseaux que nous allons dorénavant les poursuivre dans leurs transformations secondaires; c'est là que nous allons les retrouver lorsque, déposées au sein des réseaux de la substance corticale, elles en opèrent l'*imprégnation*, fertilisent par leur influence stimulatrice le sol qui les reçoit, et deviennent ainsi sous des modalités nouvelles, et métamorphosées en *idées*, les éléments primordiaux qui enfantent les *conceptions* de l'entendement, et les matériaux générateurs à l'aide desquels il accomplit l'infinie variété de ses merveilleuses opérations !

TROISIÈME SECTION.

THÉORIE DES FONCTIONS DU CERVEAU AU POINT DE VUE DES MANIFESTATIONS INTELLECTUELLES.

CHAPITRE PREMIER.

FONCTIONS DE LA SUBSTANCE GRISE CORTICALE.

Si l'on se rapporte aux détails que nous avons précédemment donnés sur la structure de la substance grise des circonvolutions

cérébrales (pl. XX), on doit se souvenir que nous avons particulièrement insisté : sur la variabilité de forme des cellules que l'on y rencontrait; sur les prolongements multiples de ces mêmes cellules anastomosées avec ceux des cellules du voisinage; sur la formation d'un véritable lacis plexiforme, partout continu, depuis les régions les plus antérieures jusqu'aux régions les plus postérieures du cerveau; sur les rapports des fibres nerveuses avec les cellules elles-mêmes; et enfin sur les connexions intimes de tous ces divers éléments entre eux, etc. (voy. pages 161 et suiv.).

Il nous reste maintenant à déduire les conséquences physiologiques qui nous paraissent découler naturellement d'une telle disposition organique.

Il nous semble tout d'abord parfaitement légitime d'appliquer les données acquises à l'interprétation de faits qui ne nous sont encore qu'imparfaitement connus. Or, l'observation nous ayant appris, que dans la contexture de l'axe spinal, il y a des petites cellules qui sont en rapport avec des phénomènes sensitifs (cellules excito-motrices) ; et des grosses cellules incontestablement associées à des effets purement moteurs; que les grosses cellules ne sont suscitées à agir que par un *effet de choc en retour*, irradié d'une source d'innervation plus ou moins éloignée, et jamais en vertu de leur *autonomie* directe; nous nous croyons, en faisant l'application de ces faits à l'étude des phénomènes purement cérébraux, justement autorisé à conclure : que s'il entre des petites et des grosses cellules dans la structure de la substance grise corticale (l'analogie de forme extérieure des éléments histologiques impliquant l'analogie des fonctions qu'ils accomplissent).

Que vraisemblablement : la zone la plus superficielle, occupée par les petites cellules corticales (pl. XX, fig. 4 [2]), est précisément la région destinée à la réception des impressions purement sensorielles; et que, par contre, celle qui est constituée par les cellules d'un volume plus considérable (id. [4]), est la région particulière d'où partent les manifestations de la motricité cérébrale;

Que ces régions étant solidairement associées entre elles, à l'aide d'un réseau non interrompu de filaments plexiformes, se trouvent pareillement reliées, dans la série infinie de leurs mani-

festations fonctionnelles ; et qu'ainsi, il convient de voir dans l'ensemble des réactions motrices qui partent du cerveau (de même que dans celles qui émanent de l'axe spinal lui-même), un phénomène de *répercussion* plus ou moins médiat, d'une impression sensitive ou sensorielle antérieure ; et de considérer dans l'un et dans l'autre cas, l'acte moteur en lui-même comme étant toujours un phénomène subordonné, et l'impression sensitive ou sensorielle au contraire, comme jouant de part et d'autre le rôle d'agent provocateur de manifestations motrices.

Cette manière de considérer le mode de fonctionnement des éléments de la substance corticale, qui ne repose après tout que sur une série de déductions anatomiques, nous permet de fournir quelques données précises, applicables aux divers actes qui constituent les opérations de l'entendement.

Elle nous fait voir, en effet, que si c'est bien au milieu des réseaux de la substance corticale que les impressions sensorielles, irradiées des centres de la couche optique, sont nettement perçues ; c'est bien là qu'elles prennent une forme distincte, se déposent à l'état de *souvenirs*, et se transforment en *idées ;* que c'est de là pareillement qu'elles partent pour se traduire au dehors, à l'aide de manifestations *sensibles* et *apparentes*, lesquelles ne sont autres que les réactions *voulues* et *réfléchies* d'une impression sensorielle antérieure ; et qu'en un mot, les régions de substance corticale affectées à l'élaboration des impressions sensorielles, et aux phénomènes de la perception, sont représentées par les réseaux des cellules les plus superficielles ; tandis que celles qui semblent plus particulièrement dévolues à servir de *substratum* aux manifestations de la motricité volontaire, sont localisées dans les rangées les plus profondes des cellules corticales (1).

Cette distinction que nous venons d'établir, parmi les phénomènes cérébraux, entre ceux qui sont particulièrement liés à l'arrivée et à la perception des impressions sensorielles, et ceux qui sont en rapport avec les phénomènes de la *motricité* proprement

(1) Si les actes purement intellectuels paraissent avoir dans la disposition des éléments anatomiques de la substance corticale, des conditions spéciales à l'aide desquelles ils peuvent se manifester, les actes de la sphère passionnelle et affective,

dite, va nous permettre de les passer isolément en revue; aussi allons-nous étudier successivement :

I. Les principales questions qui se rattachent à l'arrivée, à la transformation des impressions sensorielles, et aux diverses combinaisons sous lesquelles elles se présentent dans les opérations de l'entendement;

II. Celles dans lesquelles les phénomènes de motricité volontaire sont particulièrement en jeu.

ARTICLE PREMIER.

PHÉNOMÈNES DE L'ACTIVITÉ CÉRÉBRALE EN RAPPORT AVEC L'ÉLABORATION DES IMPRESSIONS SENSORIELLES.

Nous avons jusqu'ici envisagé les impressions sensorielles, abstraction faite de l'*appareil récepteur* qui les élabore, depuis le moment où elles sont irradiées des *centres* de la couche optique, jusqu'à celui où elles sont disséminées au milieu des réseaux de la substance grise corticale. Il nous reste maintenant à envisager en lui-même l'*appareil récepteur* qui les travaille et les métamorphose.

I. Ce serait, certes, ne vouloir rien comprendre à l'infinie variété des phénomènes cérébraux, et fermer bénévolement les yeux à l'évidence, que de considérer les cellules de la substance grise corticale comme des appareils inertes, incapables de réactions spontanées, et aptes seulement à enregistrer les impressions sensorielles, au fur et à mesure qu'elles leur parviennent. L'observation de chaque jour, à défaut du simple bon sens, indique déjà qu'à

nous semblent, par contre, impossibles à préciser, au point de vue du *substratum* organique à l'aide duquel ils se révèlent.

Les éléments anatomiques qui leur servent de supports forment-ils une zone distincte au milieu des réseaux de la substance grise corticale? sont-ils, au contraire, mélangés au milieu de ceux qui sont en connexion avec les actes de l'entendement? ne représentent-ils que des modalités fonctionnelles différentes de ces mêmes éléments? Quel est le rôle qu'il faut faire jouer aux noyaux libres qui constituent, ainsi que nous l'avons indiqué déjà (pl. XX), des éléments constants, et qui sont vraisemblablement en rapport avec l'apparition de phénomènes spéciaux? Ce sont là autant de questions qui, à l'heure qu'il est, nous semblent complétement en dehors de toute solution au moins vraisemblable.

côté des propriétés *passives*, en quelque sorte, que les cellules cérébrales partagent avec toutes les autres cellules de l'organisme, il y a des propriétés *dynamiques* d'un ordre supérieur, en vertu desquelles ces mêmes *individualités cellulaires vivantes*, non-seulement absorbent et transforment l'impression sensorielle qu'elles viennent de recevoir, mais encore réagissent à distance par une sorte d'*automatisme spontané* (ainsi que nous l'avons déjà indiqué, page 271), en propageant vers les cellules congénères ambiantes l'activité fonctionnelle dont elles sont physiologiquement animées.

Cette dénomination d'*automatisme spontané*, appliquée à une des modalités de l'activité des cellules cérébrales, quelque étrange qu'elle puisse paraître au premier abord, nous semble cependant devoir être acceptée, comme étant l'expression la plus complète de ce qui se passe en réalité dans les diverses opérations du cerveau en action.

Pour peu que l'on veuille, en effet, se reporter aux phénomènes variés que présente la vie des cellules en général, on verra que les faits d'*automatisme spontané*, pour n'être pas toujours aussi apparents que dans le cas qui nous occupe, n'en sont ni moins réels, ni moins évidents. N'est-ce pas, en effet, en vertu d'un automatisme véritable que toutes les cellules de l'organisme soutirent au milieu qui les environne les éléments qui caractérisent *spécifiquement* l'appareil organique auquel elles appartiennent ? que dans les périodes embryonnaires, elles se divisent en segmentations secondaires, puis tertiaires, pour donner naissance à des générations nouvelles d'éléments, destinées à leur tour à servir de souches à d'autres générations cellulaires ? qu'elles s'allongent en fibres fusiformes régulièrement juxtaposées, pour constituer les éléments de nos tissus ; s'anastomosent entre elles pour en former les mailles, et constituer successivement les mille sinuosités des réseaux capillaires, etc. ? et qu'enfin, elles accomplissent *sponte sua* cette série merveilleuse d'évolutions successives en vertu desquelles elles passent individuellement par les mêmes âges successifs que les *individus* dont elles constituent une infinitésimale portion ? Et maintenant, si nous songeons que, parmi les cellules de l'organisme, ce sont les cellules nerveuses qui occupent le rang hiérarchiquement le plus élevé (puis qu'elles

projettent à distance le *stimulus* de leur activité propre), et que parmi ces dernières ce sont les cellules cérébrales qui sont douées des propriétés spécifiques les plus multipliées, on sera naturellement amené à considérer ces mêmes cellules cérébrales comme étant la plus haute expression de la cellule nerveuse en action; comme douées, à un degré maximum, des aptitudes spécifiques qui la caractérisent; et à voir, dans leur *automatisme spontané*, la simple amplification fonctionnelle d'une aptitude qu'elles partagent avec toutes les autres cellules de l'organisme, mais qui se décèle chez elles avec des proportions qui ne se retrouvent pas ailleurs.

II. La théorie de l'*automatisme spontané* des cellules cérébrales nous paraît appelée à jeter quelque jour sur l'interprétation des phénomènes si obscurs de la physiologie cérébrale, livrés imprudemment jusqu'ici aux spéculations stériles de la métaphysique. Non-seulement elle nous fournit quelques aperçus nouveaux et féconds sur l'étude des phénomènes intellectuels à l'état physiologique, mais encore elle nous permet de nous avancer plus sûrement dans le domaine de la psychologie morbide, et de rattacher d'une façon plus satisfaisante les déviations pathologiques que présente l'entendement humain en *délire*, au fonctionnement normal de l'activité cérébrale : ne sont-ce pas là, du reste, des phénomènes que Baillarger a déjà pressentis et décrits, sous le nom d'*exercice involontaire* de l'imagination et de la mémoire (1) ?

§ 1er. — **De l'origine des idées.**

Les impressions sensorielles, avons-nous dit déjà, une fois arrivées au milieu des réseaux de la substance corticale, s'y répartissent, subissent l'action *métabolique* des cellules cérébrales dont elles sollicitent les réactions automatiques, et ainsi transformées réapparaissent sous la forme d'*idées*.

Quelque étrange que paraisse aux yeux de bien du monde cette simple assertion, elle ne nous semble pas moins être l'exacte expression des faits physiologiquement interprétés. Il suffit, pour s'en convaincre, de ne pas s'en tenir seulement à l'observation

(1) *Des hallucinations* (*Mémoires de l'Académie de médecine*, Paris, 1846, t. XII).

exclusive des phénomènes intellectuels qui se succèdent sous nos yeux dans le cerveau d'un adulte, mais bien de remonter la série des phases antérieures par lesquelles a évolué successivement l'entendement humain, et d'étudier ce qui se passe chez les jeunes enfants, précisément à cette époque de la vie, où le cerveau reçoit indistinctement toutes les impressions sensorielles, se les approprie, et les métamorphose suivant ses moyens.

Que constate-t-on, en effet, à ce moment? Les objets extérieurs les frappent tout d'abord d'une manière confuse; leurs parents, leurs jouets, les substances alimentaires seuls, les préoccupent: les images de ces objets se gravent une à une dans leur cerveau encore vierge d'impressions, et deviennent bientôt, *ipso facto*, les *idées spécifiques* des objets qui leur ont donné naissance. Il résulte ainsi de ce travail d'absorption continue et de l'élaboration consécutive des impressions sensorielles par la substance cérébrale, que ces mêmes impressions, *métamorphosées* en *idées*, finissent, au bout d'un temps variable, par former dans la mémoire des enfants une série d'idées fondamentales, qui sont en quelque sorte les *idées mères*, à l'aide desquelles leur entendement exécutera ultérieurement l'infinie variété de ses opérations. Si, de plus, on songe qu'aux mêmes époques de la vie, leur esprit reçoit à propos de chaque impression sensorielle qui le frappe, et qu'il transforme en une idée simple, d'une part l'impression visuelle du signe physique écrit qui donne un corps à cette *idée*, et la fixe dans la pensée; et d'autre part, l'impression auditive du son articulé qui l'exprime et le qualifie *spécifiquement*, on arrivera à comprendre quelle énorme influence exerce l'éducation la plus vulgaire sur la précision et le classement de nos premières idées; comment chaque idée nouvelle, à mesure qu'elle éclôt dans l'esprit, acquiert (par cela même qu'elle est accompagnée d'attributs qualificatifs spécifiques) une individualité propre; et comment le signe physique qui l'exprime, servant d'appel à l'idée, des séries de signes physiques rappelleront une série d'idées enchaînées.

C'est donc dans les premières périodes de la vie infantile qu'il faut rechercher la généalogie de nos idées; c'est là qu'il faut remonter pour les étudier isolément, et les surprendre dans les différentes phases à travers lesquelles elles évoluent, avant d'arriver à

se présenter dans l'entendement de l'adulte, avec les caractères qui leur sont propres.

Le passé de notre esprit explique son état actuel; et certes, c'est exprimer une assertion complétement en accord avec l'observation de chaque jour, que de dire que toutes les incitations primordiales à l'aide desquelles il effectue ses milles combinaisons, lui viennent toutes par la voie des sens; et que le cerveau, véritable appareil de *réception* et d'*élaboration*, ne fait que travailler et perfectionner les impressions sensorielles, qui sont en quelque sorte les sources vives destinées à alimenter son incessante activité (1). Quelle que soit, en effet, l'idée la plus élevée et la plus sublime qui surgisse dans l'entendement d'un adulte, pesez-la, mettez-la en présence des réactifs appropriés et capables d'opérer la dissociation des divers éléments qui la constituent; décomposez-la par tous les moyens d'investigation que fournissent l'étude et l'observation attentive, vous arriverez toujours à trouver à la fin de votre analyse une impression sensorielle comme fait primordial; de même que dans l'étude de la décomposition des substances organiques, quelque complexes qu'elles soient dans leurs éléments constitutifs, c'est toujours l'oxygène, l'hydrogène, l'azote et le carbone qui sont au fond de toutes les combinaisons, et qui, plus ou moins masqués dans des associations binaires, ternaires, etc., n'en constituent pas moins les principes fondamentaux de toute substance organisée.

L'impression sensorielle, véritable *corps simple*, est donc l'élément primordial plus ou moins latent qui est au fond de toutes nos idées; c'est avec des impressions sensorielles combinées et enchevêtrées de mille manières, que l'entendement opère ses opérations si merveilleuses, et produit ainsi des effets d'autant plus surprenants, qu'on les compare à la simplicité des moyens mis en œuvre.

(1) Gerdy, avec un grand bonheur d'expressions et une sagacité pénétrante, s'est attaché à réfuter victorieusement une à une les principales assertions de la philosophie scolastique au sujet de l'*innéité* des idées : nous renvoyons les amateurs de choses sensées, à ces pages pleines de verve et tout imprégnées de bon sens. (*Physiologie philosophique des sensations et de l'intelligence*. Paris, 1846, p. 435 et suiv.)

§ 2. — De l'association des idées.

Si maintenant nous essayons de nous représenter par la pensée la succession des divers phénomènes qui, pendant la période de l'activité diurne, se passent dans le cerveau d'un adulte, nous croyons pouvoir légitimement induire que :

I. La substance corticale n'étant qu'une agglomération d'un nombre infini de cellules, distinctes il est vrai, mais rendues solidaires entre elles, doit être ébranlée, à tout instant du jour, par l'arrivée incessante des impressions sensorielles, qui sont *irradiées* des divers *centres* de la couche optique comme d'autant de foyers d'incitations continues.

Lorsque cette incitation provocatrice est faible, l'ébranlement subi par la cellule cérébrale doit rester circonscrit *localement* dans un petit rayon (pl. XX, fig. 3 et 4) ; lorsqu'au contraire elle est vive, il doit se propager aux cellules ambiantes et déterminer ainsi par une sorte de mouvement communiqué, tantôt d'une manière réglée par l'habitude, tantôt d'une façon irrégulière et incohérente, la mise en activité de ces mêmes cellules. Celles-ci, ébranlées à leur tour, peuvent devenir les causes provocatrices de la réaction d'autres cellules beaucoup plus éloignées ; et il peut ainsi se faire qu'après avoir suscité la mise en activité médiate d'une longue série de cellules cérébrales, l'impression sensorielle primordiale (cause première de tous ces ébranlements enchaînés), vienne à s'éteindre localement, et à rentrer dans la situation d'équilibre, alors que les foyers éloignés qu'elle aura mis en activité les uns après les autres, seront à peine au début de la période d'ébranlement.

On peut encore se figurer ainsi comme quoi une impression sensorielle, livrée en quelque sorte *en pâture* à l'activité automatique des cellules cérébrales, peut éveiller dans les directions les plus imprévues, des associations d'idées bizarres, suivant que les ébranlements secondaires qu'elle communiquera au loin, rencontreront des cellules nouvelles dans un état d'*éréthisme* plus ou moins prononcé ; suivant que cette impression sensorielle sera plus ou moins vive au début; que les cellules qui la recevront seront plus ou moins multipliées ; que l'ébranlement des cellules du voisinage ne viendra ni l'obscurcir, ni l'éteindre, et qu'enfin,

elle ne sera pas détournée, par une sorte de *distraction* révulsive, du substratum au sein duquel elle a été reçue (1).

II. Si maintenant nous traduisons en langage ordinaire les principaux phénomènes de physiologie cérébrale dont nous venons d'essayer de donner une simple esquisse, nous trouvons parallèlement le calque de toutes les assertions que nous venons d'émettre, tracé par avance, et en quelque sorte à priori; et c'est là assurément un fait bien étrange, que pour se rendre compte de certaines opérations propres de l'entendement, il faille en calquer la description sur les divers phénomènes que présentent les cellules cérébrales en activité ; et que les faits purement psychiques et les faits purement organiques ne soient exprimables que par un seul et même langage!

Ne dit-on pas tous les jours, en effet, que les idées s'appellent, qu'elles s'associent, qu'elles surgissent automatiquement malgré notre volonté, et s'imposent à notre attention? qu'elles y persistent avec une ténacité désespérante? que nous nous laissons volontiers aller à la série naturelle de telles ou telles idées? qu'elles forment entre elles les anneaux d'une même chaîne, dont les deux bouts sont souvent séparés par les mille incidents des pensées les plus disparates? et que nous pouvons successivement les retrouver, soit que nous remontions, soit que nous descendions le courant des idées qui nous ont entraînés ?

Ne peut-on pas dire encore, qu'une idée qui arrive à prédominer sur les autres, par suite de la stimulation incessante de l'impression sensorielle d'où elle dérive (phénomène qui n'est autre que

(1) Quand on réfléchit à la multiplicité des opérations qu'accomplissent les cellules cérébrales pendant l'état de veille, on ne peut s'empêcher de songer à une comparaison vulgaire qui fait image, et d'assimiler, avec Müller, la propagation des impressions sensorielles à travers les réseaux de la substance corticale, aux ébranlements successifs que subissent les molécules d'un corps sonore, lorsqu'il entre en vibration, aux deux tables harmoniques d'un violon, par exemple, dont toutes les molécules sont ébranlées successivement de proche en proche, à partir du point d'application du chevalet, lequel transmet directement à la table supérieure de même qu'à la table inférieure la vibration des cordes. (Il est à noter que, dans cet exemple, les deux tables de l'instrument sont rendues solidaires entre elles par l'artifice d'une tige verticale rigide, qui les associe entre elles, et joue le rôle d'une véritable *commissure*.)

l'*attention*), absorbe à son profit, par une sorte de *dérivation*, l'activité des cellules cérébrales ambiantes; et que, si elle persiste dans tout son éclat pendant un certain temps, ce n'est là qu'un phénomène passager, attendu qu'elle est destinée à être suppléée insensiblement par des idées nouvelles, plus intenses et plus fraîches, lesquelles, provoquées par d'autres incitations sensorielles, arrivent à leur tour à prévaloir, et à opérer de la sorte, au détriment de l'idée prédominante primordiale, une sorte de *distraction* dérivative? qu'enfin les idées fondamentales, groupées entre elles deux à deux, trois à trois, s'associent et se fécondent réciproquement, en donnant ainsi naissance, par une sorte de *prolifération continue* et *spontanée*, à des associations successives d'idées qui ne sont, à proprement parler, que de véritables *conceptions* du cerveau lui-même ?

C'est de cette merveilleuse aptitude que possèdent nos idées de pouvoir s'associer et s'appeler les unes les autres, que dérive la possibilité pour l'esprit, d'acquérir des connaissances nouvelles, et de les rattacher aux anciennes. Quand, en effet, certaines idées sont associées dès notre enfance par le fait d'une éducation première, elles s'agglomèrent à notre insu, en vertu de l'automatisme du *substratum* qui les supporte, et nous paraissent d'autant plus naturelles qu'elles sont plus anciennement groupées. Ce sont les idées dites *idées reçues*, qui font en quelque sorte partie du patrimoine héréditaire, et que nous sommes habitués à considérer comme vérités fondamentales (1).

Il en est d'autres que nous acquérons, par contre, pendant tout le cours de la période ascendante du développement de l'entendement, et qui, par cela même qu'elles constituent des apports incessamment renouvelés, enrichissent incessamment son domaine. Quand on nous enseigne au nom de l'expérience, que deux idées quoique éloignées peuvent être légitimement reliées entre elles, la notion du rapport qui les relie et les *anastomose* ainsi

(1) Est-il besoin d'ajouter que si c'est dans le fond commun d'idées acquises de longue date, que l'entendement puise tous les matériaux destinés à l'enrichir, à le perfectionner, et à lui faire connaître la vérité, c'est aussi là qu'il rencontre une série de causes d'erreurs innombrables, qu'une mauvaise éducation première, les influences du milieu ambiant, les préjugés contemporains, ont surtout accumulées autour de lui.

l'une à l'autre, s'établit spontanément dans l'esprit; elle s'y greffe, y prend vie, et s'associe bientôt avec ses congénères, aussi automatiquement que celles que l'on nous a inculquées dans les premiers temps de notre enfance (1).

III. *Phénomènes morbides.* — Il est permis de supposer que dans certaines formes morbides de l'activité cérébrale, les réactions spontanées des cellules dépassent les limites de la mesure normale, et arrivent ainsi d'emblée à un état d'exaltation fonctionnelle extrême.

C'est alors qu'apparaissent tantôt, lorsque e désordre est général et se propage à toute la masse, ces accès de manie aiguë, qui sont parfois si caractéristiques, et qui n'impliquent le plus souvent qu'une exagération passagère de la période d'éréthisme physiologique; et tantôt, au contraire, lorsqu'il est partiel et circonscrit dans une région limitée de la surface corticale, ces monomanies passagères ou persistantes dont l'étude de la pathologie mentale offre de si nombreux et si saisissants exemples!

Quelle que soit la forme de la manifestation délirante, quelle que soit sa cause, le fait fondamental qui la domine est identique

(1) On pourrait se demander, au point de vue du rôle physiologique que jouent les cellules de la substance corticale dans le mécanisme des phénomènes de l'entendement, si les cellules primordiales qui existent au moment des premières manifestations de l'activité du cerveau, et d'où dérive vraisemblablement (soit par génération endogène, ou par scission) toute la série des autres cellules qui se développent ultérieurement durant la période d'évolution organique, par cela même qu'elles sont imprégnées les premières d'un certain ordre d'impressions sensorielles, ne donnent pas aux générations successives de cellules qui proviennent d'elles, par une sorte de transmission héréditaire, le cachet spécial des influences primitives qui les ont tout d'abord ébranlées? Peut-être faut-il chercher dans cette transmission à nos idées d'homme adulte, des premières influences qui ont agi sur notre esprit pendant notre enfance, l'explication de la pérennité de certaines d'entre elles, et l'explication de ces rapports mystérieux qui rattachent certaines idées *affines*, et leur donnent un air de famille (pl. XL, fig. 35 [*a*, *b*]).

Faut-il voir encore dans cette notion anatomique la raison de cette remarquable aptitude que possède l'âge de la jeunesse de percevoir des idées nouvelles, de les rattacher aux anciennes, comme des conséquences à un principe, à mesure que le développement des cellules s'effectue, et de former ainsi des lignées d'idées enchaînées, comme les cellules *filles* de la deuxième et de la troisième génération sont rattachées à la cellule mère qui leur a donné naissance?

au fond. C'est toujours l'*automatisme* spontané des cellules cérébrales qui est seul en cause, et l'unique source de tous les désordres; c'est avec cette propriété aveugle, et en quelque sorte fatale, des cellules cérébrales qu'il faut toujours compter; c'est là qu'il faut en venir pour arriver à comprendre le processus physiologique en vertu duquel des groupes isolés de cellules cérébrales, passant inopinément de la période d'activité normale à un état de surexcitation désordonnée, absorbent à leur profit, et concentrent sur elles-mêmes toutes les forces vives des individualités cellulaires ambiantes pour produire alors des *idées fixes*.

L'idée fixe, en effet, du moment qu'elle s'est implantée dans le cerveau, exerce une influence dominatrice sur l'ensemble des manifestations de l'intellect, et constitue en quelque sorte un ferment morbide, qui, localisé dès le début dans une sphère d'activité restreinte, étend peu à peu le champ de son influence délétère, et devient ainsi, dans un délai plus ou moins éloigné, la cause de l'explosion subite des symptômes de la manie, ou bien encore l'origine éloignée (par une sorte d'*usure* de l'activité cérébrale) des phénomènes de la démence. Qu'elle soit consécutive à une impression sensorielle antérieure trop vive ou trop éclatante; qu'elle se soit développée *motu proprio*, au sein des réseaux de cellules corticales, en vertu d'une aptitude maladive du groupe de cellules qui lui servent de support, toujours est-il qu'elle devient bientôt par sa ténacité l'origine d'une série de désordres ultérieurs, dont le fait primordial n'est toujours qu'un pur phénomène de surexcitation fonctionnelle au début, et une exagération de l'*activité automatique* des cellules cérébrales, portées d'emblée et maintenues dans un état permanent d'*éréthisme* (1).

(1) Il est encore certaines circonstances pathologiques dans lesquelles l'activité spontanée des cellules cérébrales se révèle d'une manière tout à fait péremptoire. Les personnes qui, sous l'influence d'indispositions légères, sont sujettes à avoir quelquefois un mouvement fébrile accompagné d'un certain degré d'hypérémie cérébrale, savent très-bien qu'il arrive un moment où l'activité incessante du cerveau est telle, qu'il en résulte une véritable fatigue. Qui n'a senti en effet dans ces circonstances combien la volonté est impuissante à maîtriser ce travail désordonné des cellules cérébrales en émoi? combien les idées se heurtent, se succèdent avec une ténacité désespérante? et combien il est pénible de se sentir entraîné dans une série d'idées plus bizarres et plus disparates les unes que les autres?

§ 4. — Transmission des impressions viscérales.

Nous avons considéré jusqu'ici les impressions sensorielles comme étant les seules incitations journalières destinées à provoquer la mise en activité des cellules de la substance corticale. Si l'on se reporte maintenant à ce que nous avons indiqué précédemment, au sujet des relations intimes qu'affecte la substance grise du troisième ventricule (qui est en quelque sorte le *sensorium* propre des impressions viscérales) avec les régions diverses de la périphérie corticale (page 340 et pl. XXXI), on arrivera pareillement à reconnaître que ces mêmes impressions, rayonnant aussi vers la périphérie, doivent être considérées comme une source nouvelle d'incitations provocatrices pour les cellules cérébrales, appelées à jouer un certain rôle dans les manifestations de l'entendement.

I. Dans l'état habituel de la santé, ces impressions viscérales internes, obscurcies par l'éclat et l'intensité des impressions extérieures irradiées des centres de la couche optique, n'éveillent que des réactions inaperçues dans les régions supérieures; mais lorsque les rouages organiques sont intéressés dans leur jeu, elles se font jour jusqu'au sein des réseaux de la substance corticale, y sont alors nettement perçues, et y déterminent par leurs sollicitations importunes, des réactions spéciales qui troublent à notre insu notre raison, et s'imposent à notre jugement. Qui de nous n'a ressenti dans le domaine de ses idées le contre-coup de l'état de souffrance d'un de ses appareils organiques, et compris en même temps l'influence perturbatrice que les phénomènes de la vie des viscères exerçait sur la régularité des opérations intellectuelles!

II. Dans certains cas morbides, qui ne sont en quelque sorte que l'exagération des conditions du fonctionnement physiologique, les cellules de la substance grise centrale du troisième ventricule, qui sont les seules voies par lesquelles passe cette catégorie si spéciale d'impressions périphériques, peuvent devenir, comme leurs voisines des centres de la couche optique (soit *sponte sua*, soit consécutivement à une impression viscérale trop vive), des foyers continus d'irradiations pour les impressions qu'elles reçoi-

vent. Il peut se faire alors que les cellules corticales avec lesquelles elles se trouvent habituellement en connexion, sollicitées d'une manière incessante par leur appel illégitime, s'ébranlent consécutivement, comme si cet appel était réellement irradié d'un appareil viscéral, et forment alors des séries d'idées associées, des conceptions délirantes d'une nature spéciale, qui se déroulent comme de véritables *hallucinations* des sensations intérieures, sous les mille apparences du délire hypochondriaque.

§ 5. — De la mémoire.

I. A côté de cette remarquable propriété que possèdent les cellules cérébrales vivantes, de pouvoir spontanément se mettre en activité lorsqu'une incitation extérieure vient à les ébranler, il en est une autre non moins merveilleuse qui leur est particulièrement propre, et qui fait en quelque sorte partie de leurs attributs intrinsèques. C'est cette aptitude toute spéciale, une fois qu'elles ont été ébranlées par une impression sensorielle, de persister pendant un très-long temps dans cet état où elles ont été mises (comme les substances inorganiques devenues phosphorescentes), et de pouvoir, lorsqu'une cause provocatrice quelconque vient à les ébranler de nouveau, se replacer dans les mêmes conditions premières, et de déceler leur activité à l'aide de manifestations identiques. Les cellules cérébrales *emmagasinent* en quelque sorte, sous l'influence des incitations sensorielles, des réserves d'influx nerveux qu'elles dépensent à longue échéance, et qu'elles récupèrent incessamment (1). Les phénomènes de mémoire ne sont donc qu'une sorte de *réviviscence* d'impressions antérieures, ayant plus ou moins vivement ébranlé les cellules cérébrales.

Dès qu'une cellule cérébrale a été surexcitée par une impression sensorielle quelconque, cette impression l'*imprègne* et la modifie d'une façon toute spécifique, et cet état nouveau dans lequel elle a été ainsi placée, peut être de nouveau provoqué soit par la

(1) De même que nous avons vu précédemment les substances photogéniques, dans les curieuses expériences de Niepce de Saint-Victor (page 270), conserver en elles-mêmes les rayons solaires qui les ont éclairées, et déceler comme par une sorte de *réminiscence*, au bout d'un temps indéfini, la persistance de l'impression première.

réapparition de la cause excitative primitive, soit par l'incitation médiate et détournée des cellules ambiantes avec lesquelles la cellule première est en connexion.

Cette *résurrection* des impressions passées s'appelle *souvenir*, et la propriété générale en vertu de laquelle chaque cellule cérébrale est apte à susciter de pareilles réactions, est désignée sous la dénomination de *mémoire*.

II. Les souvenirs, qui ne sont que des impressions sensorielles antérieures déposées au milieu des réseaux de la substance corticale, sont susceptibles d'obéir aux mêmes fluctuations que le *substratum* organique qui les a reçues.

C'est ainsi qu'on les voit s'associer, se grouper, s'appeler les unes les autres, susciter de proche en proche l'évocation de souvenirs passés; amener des combinaisons imprévues, lesquelles, sollicitant à leur tour l'activité des régions les plus éloignées de la périphérie corticale, provoquent l'apparition de faits anciennement accomplis; et il arrive maintes et maintes fois qu'au milieu de tous ces ébranlements communiqués de proche en proche aux divers éléments de la substance corticale, la région qui a donné l'impulsion primitive soit déjà arrivée à l'état de repos, que le souvenir primordial soit éteint sur place, alors même que les évocations secondaires qui en dérivent ont encore toute leur vivacité, et sollicitent à leur suite l'apparition de nouvelles associations d'idées, et la *réviviscence* des matériaux du passé.

III. Les souvenirs peuvent être suscités involontairement ou volontairement.

1° Dans le premier cas, c'est en vertu de l'*activité automatique* des cellules cérébrales qui les ont reçus, et des ébranlements successifs qu'elles communiquent à leurs congénères, que leur réapparition soudaine est provoquée. Tantôt c'est à propos d'une impression visuelle qu'ils surgissent; en voyant une personne, un objet déjà connu, cette vue rappelle toute une série d'idées qui s'y trouvent *automatiquement* rattachées. Tantôt c'est une impression acoustique, un son articulé, un bruit qui nous fait souvenir d'un objet, d'une personne, d'une circonstance donnée : quand j'entends, en effet, prononcer un son articulé, le mot arbre, par

exemple, cet objet se présente immédiatement à mon esprit, en vertu des rapports intimes établis de longue date entre un son articulé et l'objet qu'il représente, etc.

C'est grâce à cette merveilleuse aptitude que possèdent les cellules de notre cerveau, de pouvoir réagir spontanément, et cela d'une manière régulière et coordonnée, à propos d'une impression sensorielle quelconque, qu'est rendue possible l'accumulation de souvenirs multiples dans l'entendement; que ces souvenirs peuvent être suscités les uns à la suite des autres, dans l'ordre où ils ont été déposés, et qu'enfin la transmission de la pensée humaine peut s'effectuer à l'aide de sons articulés définis, ayant chacun des rapports intimes avec les différents objets qu'ils *signifient*.

2° D'autres fois, les souvenirs sont *voulus;* dans ces cas, ce n'est jamais d'emblée que nous arrivons à trouver parmi les impressions passées, celles dont nous avons actuellement besoin; c'est d'une manière indirecte et par une sorte d'artifice que nous arrivons à notre but. Ainsi, s'agirait-il de décrire, extemporanément de mémoire, un muscle, le biceps par exemple, nous pensons immédiatement, par une réflexion intime, à la situation de ce muscle, à sa forme, à sa longueur, à sa direction, à ses insertions et à ses usages, etc. S'agit-il pareillement de décrire une maladie, suivant la méthode usitée actuellement en France, nous abordons successivement les différents chapitres relatifs à la définition, à l'historique, à la symptomatologie, au diagnostic, au pronostic, etc. Nous repassons ainsi successivement, les uns après les autres, les principaux points sur lesquels notre esprit a été tenu en arrêt; nous remontons, dans un ordre régulier, la série de nos impressions primitives, méthodiquement juxtaposées dès le début, et nous retrouvons, par cela même que nous passons par les mêmes voies, une série d'idées et de souvenirs habitués à marcher de compagnie. La division du travail en chapitres vient amoindrir les difficultés en les fragmentant : chaque tête de chapitre mettant en activité isolément une série de régions cérébrales, évoque ainsi des souvenirs principaux, qui entraînent à leur suite une nouvelle série de souvenirs secondaires, lesquels font appel à des souvenirs tertiaires, etc.

Cette dépendance réciproque des souvenirs groupés entre eux

comme des ramifications multiples sur un tronc commun, fait qu'ils sont ainsi solidaires du souvenir principal, et qu'ils forment des associations d'autant plus régulières et faciles à évoquer, que leur fixation première aura été plus méthodique, et qu'ils auront été plus fréquemment renouvelés.

IV. Obscurs et confus dans les premiers temps de la vie, les souvenirs prennent peu à peu de la netteté et de la précision dans le cerveau de l'enfant, à mesure que les impressions extérieures viennent se compléter par leur témoignage réciproque. Les signes graphiques et les sons articulés destinés à exprimer les objets extérieurs, s'impriment successivement dans son esprit, et deviennent ainsi, pour lui, l'impression sensorielle représentative de ces mêmes objets absents. Les souvenirs perçus pendant la jeunesse sont ceux qui paraissent avoir le plus de fixité, et qui persistent le plus longtemps. Chez le vieillard dont le cerveau peut à peine garder l'impression des perceptions récentes, les souvenirs du temps passé éclatent souvent avec une vivacité surprenante : et n'est-ce pas là un des phénomènes les plus étranges des manifestations cérébrales, que de voir la pérennité d'une série d'impressions premières subsister au naufrage de toutes les aptitudes intellectuelles et jeter encore quelques lueurs, une longue série d'années après qu'elles auront été perçues (1) !

V. *Troubles fonctionnels.* — La faculté générale de la mémoire peut être partiellement abolie, même au milieu de la période du plein épanouissement des facultés intellectuelles, soit sous l'influence de perturbations dynamiques de l'activité des cellules cérébrales, soit consécutivement à des désorganisations progressives, ayant entraîné la destruction locale de certaines régions du cerveau, et par suite la disparition de certains souvenirs qui y étaient déposés. On sait en effet qu'il est des individus qui, soit

(1) Si l'impressionnabilité des cellules cérébrales peut ainsi persister pendant un temps plus ou moins prolongé, il ne s'ensuit pas que leur *réceptivité* soit indéfinie. Il est certaines circonstances en effet dans lesquelles l'impossibilité de retenir certains détails, ou certains faits, est des plus manifestes ; il semble que la substance cérébrale soit réfractaire à une certaine série d'impressions, et que la période de *saturation intellectuelle* soit arrivée.

à la suite de lésions cérébrales chroniques, soit à la suite de commotions de l'encéphale, présentent tantôt certains symptômes d'hébétude plus ou moins persistante, tantôt des pertes *partielles* de la mémoire, en voici quelques exemples.

Un malade, dont l'histoire est rapportée par Bauchet (1), tombé du haut d'une échelle, était resté trois jours dans un état de commotion ; il avait perdu, pendant tout le mois qu'il fut observé à l'hôpital, le souvenir de l'accident qui lui était arrivé : il soutenait qu'il n'était jamais tombé.

Un autre, qui, à la suite d'une chute dans un escalier, était resté neuf jours sans connaissance, répondit après ce temps assez bien aux conversations : seulement il lui arrivait de temps en temps de parler d'un autre sujet que de celui dont il était question. Il avait seulement conservé jusqu'au vingt-huitième jour de son accident, la manie d'uriner contre les murs de sa chambre, croyant qu'il était dans la rue.

Un troisième malade, à la suite d'une plaie pénétrante du crâne produite par une pointe de fleuret ayant perforé la paroi orbitaire interne, avait perdu complétement l'aptitude à se souvenir des substantifs, tandis qu'il se souvenait parfaitement des objets susceptibles d'une description. Il reconnaissait bien M. Larrey, mais il ne pouvait jamais se rappeler son nom, au point qu'il le distinguait par celui de M. Chose. Il avait oublié pareillement le nom de ses proches et de ses amis.

Le baron Larrey a publié une observation analogue (2). Il s'agit d'un militaire qui reçut une balle au côté externe du front, à environ 6 à 8 millimètres au-dessus du sourcil gauche; il y eut immédiatement après un affaiblissement des membres du côté opposé, qui disparut en laissant à sa suite une surdité et une cécité du côté de la blessure. Cet homme, observé quelques mois après, avait perdu la mémoire des substantifs; lorsqu'il faisait la description des pièces qui entraient dans la batterie de son fusil, il était obligé de prendre son livret pour retrouver et indiquer leurs noms. Il distinguait bien les soldats de sa compagnie à leur taille, à leur voix, mais il ne pouvait aucunement les dénommer par leurs noms propres. L'autopsie fut faite douze ans après l'accident : on constata l'existence dans le lobe antérieur gauche d'une excavation orbiculaire de 5 centimètres de diamètre, et des adhérences intimes de la dure mère avec les os du crâne. L'hémisphère gauche parut d'un sixième moins volumineux que le droit (3).

(1) Bauchet, thèse d'agrégation en chirurgie : *Des lésions traumatiques de l'encéphale*. Paris, 1860, p. 186 et 187.

(2) Magendie, *Journal de physiologie*, janvier 1828, t. VIII, p. 1 à 4.

(3) Voyez deux faits analogues, pages 232 et 233.

§ 6. — De l'imagination.

I. Les cellules de la substance cérébrale, non-seulement absorbent et retiennent les impressions sensorielles qui viennent les ébranler, mais encore elles les travaillent isolément, les amplifient d'une manière toute spéciale, et les font apparaître sous des formes plus vives et des colorations plus brillantes. L'impression sensorielle grandie et colorée, une fois qu'elle a subi l'influence du travail métabolique de la cellule cérébrale qui l'a reçue, comme une image physique qui, en passant à travers une série de verres grossissants, se perfectionne et s'amplifie, devient par cela même dans l'esprit la représentation *imagée* de l'objet qui lui a donné naissance : elle s'y peint en caractères plus éclatants, s'y imprime d'une façon plus accentuée et devient bientôt, associée à toutes ses congénères, la représentation interne du monde extérieur que nous portons en nous, et en quelque sorte la reproduction *virtuelle* des objets ambiants d'où elle tire son origine.

Cette modalité nouvelle des impressions sensorielles, ainsi conservées et *vivifiées* par l'activité propre des cellules cérébrales, constitue dans son ensemble les phénomènes de l'imagination.

Riche ou pauvre, féconde ou stérile, réglée ou impétueuse, l'imagination peut donc être considérée comme étant la plus haute expression à laquelle puisse atteindre l'impression sensorielle transformée et épurée par son passage à travers les éléments de la substance corticale.

II. Toutes les impressions sensorielles, quelles que soient leurs provenances, arrivent comme un dernier écho dans ces hautes sphères de l'activité cérébrale ; elles s'y peignent les unes après les autres comme sur la surface d'un écran, se combinent entre elles, et provoquent à leur suite une série d'idées d'un ordre plus relevé, à mesure qu'elles rencontrent des réseaux nerveux de plus en plus multipliés.

Les impressions optiques qui ont une part si prépondérante dans la provocation de tous les actes de l'entendement et de la vie automatique, jouent pareillement un grand rôle dans les phénomènes qui se passent dans la sphère de l'imagination. Ce sont elles, en effet, qui font que nous donnons aux choses

immatérielles des dénominations empruntées au monde physique; que nous disons de tel ou tel, par exemple, que son esprit a de l'*éclat*, qu'il est *lucide*, qu'il offre des aperçus *lumineux*, etc. Les impressions acoustiques fournissent également à l'esprit un contingent d'appréciations figurées : les mots mélodie, harmonie sont souvent déviés de leur acception propre et transportés à des objets conventionnels. De même, les impressions gustatives deviennent, par dérivation, le *goût* qui se prononce sur les œuvres d'art et les apprécie; elles se trahissent encore au figuré sous la dénomination d'*amertume* et d'*aigreur*. Les impressions du toucher aussi se transforment en *tact* moral, et peut-être les fibres *dolorifères* sont-elles les éléments spécifiques qui se convertissent en sensibilité morale (1)?

C'est ainsi que les impressions sensorielles, *épurées* et *quintessenciées* par ce mode spécial de l'activité cérébrale, réflètent sous ces formes nouvelles l'image embellie et amplifiée du monde extérieur. Et, chose bien digne d'attention au milieu de ces merveilleuses opérations de l'entendement que nous passons ainsi en revue! non-seulement cette élaboration si remarquable des cellules cérébrales s'accomplit à l'aide de matériaux de date récente qui leur arrivent à tout instant, mais encore elle s'effectue en mettant en œuvre les matériaux dès longtemps accumulés dans le passé de notre esprit, lesquels, ensevelis à l'état de souvenirs, deviennent un appoint nouveau destiné à multiplier leurs effets, et à enrichir leurs manifestations.

C'est ainsi que, grâce aux trésors accumulés que lui fournit la mémoire, grâce à l'intervention vivifiante de l'imagination qui les perfectionne et les amplifie, l'entendement humain trouve en lui-même ses inépuisables ressources, et conçoit cette puissance créatrice infinie, cette ardeur progressive, qui enfantent les œuvres

(1) Peut-être se peut-il faire que les impressions périphériques émanées de la sphère de la vie végétative éprouvent une semblable transformation, et masquent ainsi, sous la dénomination anoblie de *passions*, ce qu'elles ont d'obscur et de bas dans leur généalogie. Peut-être faudrait-il encore rechercher, dans les démonstrations passionnelles les plus exaltées, une impression irradiée de la périphérie viscérale comme premier mobile (plus ou moins *purifiée*, il est vrai, par l'activité des régions cérébrales où siége l'imagination), et voir ainsi, dans la prédominance de tel ou tel plexus viscéral périphérique, le secret de la tournure générale des idées d'imagination et du cachet qui les caractérise.

d'art dans le cerveau des artistes; qui donnent l'inspiration au poète, l'enthousiasme et l'amour de la gloire au soldat, et le *feu sacré* à tous ceux qu'anime une sincère ardeur pour la science honnête et désintéressée!

III. *Troubles fonctionnels.* — Cette remarquable propriété physiologique que possède notre cerveau de pouvoir conserver, comme un miroir les images amplifiées et embellies du monde de la réalité peut, dans certaines circonstances (comme, du reste, toutes les autres manifestations de l'activité cérébrale), par le fait même d'un certain état passager d'*éréthisme* du *substratum* organique, à l'aide duquel elle se décèle, concourir à l'explosion de certaines formes de conceptions délirantes.

Les idées d'imagination qui dans l'état physiologique du fonctionnement cérébral, créent en dedans de nous-mêmes la représentation *imagée* des choses de la réalité, plongent (par cela même qu'elles arrivent à se déceler avec un certain degré de superactivité morbide) l'individu chez lequel elle apparaissent, dans une sphère toute nouvelle de faits imaginaires. Elles le transportent ainsi dans un monde idéal, qu'il colore de nuances fallacieuses, et que son imagination surexcitée lui déroule incessamment en tableaux mensongers : elles l'isolent peu à peu des notions de la réalité présente, lui font voir les choses comme à travers un prisme, et avec un tout autre aspect que celui sous lequel elles sont perçues par les autres hommes; s'imposent à son jugement et en définitive, à force de l'abstraire dans la contemplation de rêveries, le constituent à l'état d'étranger, d'*aliéné*, au milieu de son entourage : dès lors, c'est la *folle* qui s'empare du *logis* et la raison qui s'en va.

§ 7. — **Du Jugement.**

I. La substance cérébrale, dans l'état de veille, une fois en possession des idées de toute espèce en lesquelles elle a transformé les impressions sensorielles, se trouve dans un perpétuel état d'ébranlement et d'agitation. A chaque instant, à chaque seconde, le cerveau de l'homme présente le saisissant spectacle d'un incessant travail de formation, de conception d'idées nouvelles, de

combinaison d'idées dissemblables, de comparaison et de juxtaposition d'idées similaires; les idées nouvelles s'associent aux idées anciennes, les idées les plus éloignées et les plus disparates se conjuguent et s'anastomosent; elles se groupent deux à deux, trois à trois, etc., sous mille formes variées, s'appellent les unes les autres, en raison de certaines lois d'*affinité* mystérieuse, et présentent ainsi l'image d'une fluctuation continue et d'un véritable mouvement perpétuel. Tant il est vrai que l'incessante activité des cellules cérébrales est la condition indispensable qui préside aux manifestations de la pensée humaine!

L'opération accomplie par l'intellect, consécutivement à l'arrivée d'une impression sensorielle *perçue*, et qui implique par cela même une certaine participation active de sa part, constitue un phénomène du jugement.

Cette action toute spontanée de l'entendement, reste souvent cantonnée dans une sphère de minime étendue; dans d'autres circonstances, elle entraîne à sa suite, l'activité de régions différentes de la périphérie corticale, lesquelles se trouvent ainsi sollicitées médiatement, et associées dans une action générale et commune.

Quand j'entends deux sons doués de caractères différents, je compare ces deux impressions, et je *juge* qu'ils sont dissemblables; l'opération intellectuelle de jugement est réduite ici à sa plus minime expression.

Mais, quand j'entends un son, que je note qu'il se renforce, et que j'en conclus que la source sonore se rapproche de moi, il y a déjà là une intervention plus compliquée de l'entendement; mon esprit, *automatiquement* fait appel alors à un souvenir antérieur, à une impression passée, entre cette impression passée, acquise par l'expérience, et l'impression présente, il établit un trait d'union, un *rapport*, et de là résulte, à proprement parler, un jugement (1).

Dans d'autres circonstances qui se présentent en nombre infini

(1) Voir les remarques que nous avons faites à propos des réactions diverses de l'entendement, consécutives à la perception des impressions tactiles, page 319, optiques, page 325, acoustiques, page 333, etc.

à chaque instant de la journée, ce ne sont pas seulement de simples faits de mémoire mis préalablement en réserve, qui sont évoqués pour servir à établir un jugement entre deux idées simples; ce sont des idées déjà complexes par elles-mêmes, qui appellent à leur aide des conceptions antérieures faites à l'avance, groupées en jugements isolés dans la mémoire (à l'état latent en quelque sorte) et n'attendant, pour être utilisées, qu'une occasion favorable qui leur serve en quelque sorte d'appel.

Que se passe-t-il, en effet, dans mon esprit, quand, par exemple, un malade étant donné, atteint d'une affection aiguë de poitrine, je formule mon jugement diagnostique, en disant qu'il a une pneumonie au deuxième degré?

Le bruit de souffle que je perçois à ce moment par l'auscultation met immédiatement en éveil dans mon cerveau une série de souvenirs accumulés par l'expérience : ceux qui émanent de la tradition orale, aussi bien que ceux qui proviennent de la tradition écrite, se déroulent à la suite de l'appel qui leur est fait, par le signe *stéthoscopique perçu*. Je songe en même temps à ce que l'expérience personnelle m'a appris, en des circonstances semblables; ma mémoire me rappelle, la coloration, l'induration, l'augmentation de poids du tissu pulmonaire envahi, etc., et voilà, qu'à propos d'une simple perception sensorielle acoustique, toutes les cellules de mon cerveau sont mises incontinent en activité, depuis la région où reposent à l'état de souvenir les impressions acoustiques homologues, jusqu'à celles où sont déposées les impressions antérieures, optiques, tactiles, afférentes à l'objet qui nous occupe! toutes ces impressions *revivifiées*, comparées avec celles qui surgissent à propos du cas particulier, me font voir les points par lesquels elles se ressemblent, et ceux par lesquels elles se rapprochent; j'établis un rapport entre le bruit de *souffle* que je perçois, et le souvenir acquis antérieurement de l'induration du tissu pulmonaire, j'associe dès lors ces deux conceptions déjà complexes, et je les fixe à l'aide d'une expression synthétique qui, dans le langage nosologique actuel, représente leurs connexions réciproques.

II. C'est ainsi que l'action de juger se trouve devenir en quelque sorte l'opération cérébrale par excellence, l'opération

princeps, et le véritable *criterium* de l'état de sanité du cerveau lui-même.

Elle implique jusqu'à un certain point l'intégrité des réseaux nerveux périphériques (1), dont les altérations ou les troubles fonctionnels ont des répercussions si caractéristiques sur les manifestations du système nerveux central; l'intégrité des voies parcourues par les impressions sensorielles; leur élaboration régulière; la réceptivité physiologique des cellules cérébrales pour ces mêmes impressions; leur aptitude enfin à les retenir, et à en garder l'impression. Elle permet encore de supposer la dissémination facile des diverses impressions sensorielles, à travers les mille réseaux de la substance corticale, à partir du point d'où part l'incitation provocatrice, jusqu'au moment où, après avoir ébranlé sur son passage une multitude d'idées accessoires, les deux idées principales qui forment les éléments du jugement peuvent nettement s'*anastomoser*. Elle exige enfin une certaine ténacité dans les impressions antérieurement confiées à la mémoire, une grande fidélité dans les souvenirs, un groupement méthodique dans leur juxtaposition régulière, et une grande certitude dans la série des jugements intercalaires, qui servent de matériaux mis en réserve, pour l'édification du jugement définitif, etc... Juger, c'est donc, non-seulement enregistrer les impressions présentes et les comparer aux anciennes; mais encore, c'est mettre à profit les diverses données que l'expérience a confiées à la mémoire, pour établir leurs rapports, et décider de leurs analogies et de leurs différences.

III. Contrairement aux manifestations de l'activité cérébrale du domaine de l'imagination qui, entraînant l'esprit de l'homme dans des sphères plus élevées, le tiennent éloigné du monde de la réalité, les opérations du jugement, réglées sur un ton moins haut, exigent pour s'exercer, dans toute leur régularité, une lenteur d'allure tout à fait caractéristique.

A chaque pas que fait l'esprit à mesure qu'il s'avance, il doit vérifier itérativement, par le témoignage des impressions sensorielles

(1) Voyez plus loin, l'influence de la disparition de certaines catégories d'impressions sensorielles sur la pathogénie de quelques formes de manifestations délirantes.

congénères, la sûreté de la voie où il s'engage sous peine de divagation; il doit s'appuyer sur des souvenirs fidèlement conservés; et, quand il s'étaye sur des conceptions antérieures, formulées à l'avance, n'avoir recours qu'à celles dont les éléments sont solidement assis. L'esprit, dans l'évolution du *processus* intellectuel destiné à constituer un jugement, ne progresse donc qu'avec une extrême lenteur, en jetant avec précaution à chaque instant la sonde au milieu du monde de la réalité, en écoutant de tous côtés les bruits du dehors, en multipliant ses moyens d'instruction et ses points de contact avec les objets ambiants, en évitant autant que possible d'entrer dans le domaine de l'imagination, afin d'avancer toujours en ligne droite, et de ne pas quitter ni la route du *vrai* sous peine de *délirer*, ni la bonne direction, ni le *bon sens*.

Juger *sainement* c'est donc se prononcer avec une pondération exacte de tous les éléments afférents à nos jugements; c'est voir les choses du monde extérieur comme le commun des hommes les voient, c'est entendre les choses d'une manière identique, c'est avoir un cerveau dont toutes les molécules sont consonnantes entre elles, consonnantes avec celles du cerveau d'autrui, et douées de la propriété de *résonner juste*. La *raison*, au point de vue où nous nous trouvons placé (c'est-à-dire au point de vue médico-physiologique pur) semble donc représenter une faculté générale, qui n'est que la réunion collective d'une série d'opérations intellectuelles justes isolément, accomplies d'une manière indépendante à propos des choses qui nous environnent, et condensées en une *résultante* unique qui les résume toutes. Elle implique, par cela même qu'elle est constituée par l'agglomération d'actes successifs, l'état de *sanité* du *substratum* à l'aide duquel elle se manifeste, au même titre que l'état général de la santé du corps implique le fonctionnement régulier des divers appareils organiques qui le constituent.

IV. *Troubles fonctionnels.* — L'aliéné, dont les perceptions cessent d'être régulières, se trouve par cela même dévié du *bon sens* et amené à ne plus émettre que des jugements erronés sur les choses de la réalité. Concentré en lui-même, en contemplation devant les tableaux que lui présente son imagination maladive, il est comme indifférent à tout ce qui l'environne, sans se soucier de rectifier ses

écarts. Il croit voir les choses telles qu'il se les imagine, n'absorbe plus d'impressions nouvelles, et vit ainsi dans un délire chronique, réfractaire à tout raisonnement, de même qu'à toute incitation dérivative, capable de le faire sortir de la mauvaise route où il est engagé. Ses jugements, qui ne sont qu'une agglomération d'idées erronées, réflètent l'incohérence des éléments qui les constituent ; ils ne sont plus d'accord avec les choses de la réalité, ils ne sont plus consonnants avec les idées d'autrui, et les manifestations persistantes de la *déraison* attestent la dissociation progressive des appareils cérébraux à l'aide desquels s'effectuent les opérations de son entendement égaré du droit sens.

Chose bien digne de remarque ! cette faculté générale du jugement peut s'éteindre dans le cerveau de certains aliénés, et, l'entendement cependant accomplir encore des opérations enchaînées, et manifester son activité à l'aide de réactions parfaitement logiques et strictement systématisées.

Il semble que dans ces cas, par suite du collapsus ou de la destruction de certaines zones de la substance corticale, les éléments cérébraux persistants, incapables de réagir devant l'impression sensorielle qui les provoque et de discerner comme avant si elle est juste ou fausse, se mettent automatiquement en mouvement, et entraînent à leur suite ceux qui sont habituellement associés à leurs manifestations fonctionnelles. Il semble que dans ces exemples si étranges de *monomanies raisonnantes*, l'appareil cérébral *découronné*, et privé de ses attributs les plus caractéristiques, le jugement et la *réflexion*, soit descendu au niveau d'un appareil purement spinal, et apte tout au plus à recevoir *inconsciemment* les impressions périphériques, pour les repercuter sans aucune réaction spontanée, sous forme de manifestations automatiques douées de caractères réflexes.

ARTICLE II.

PHÉNOMÈNES DE L'ACTIVITÉ CÉRÉBRALE, EN RAPPORT AVEC LES MANIFESTATIONS DE LA MOTRICITÉ VOLONTAIRE.

Dans l'examen que nous avons fait jusqu'ici des principales fonctions du cerveau, nous avons examiné successivement les diverses impressions sensorielles qui en constituent le fond com-

mun, au point de vue de leurs qualités intrinsèques, de leurs rapports, et de leur influence réciproque; il nous reste actuellement, à passer en revue cette seconde catégorie de manifestations, en vertu desquelles le cerveau qui conçoit, révèle au dehors le produit de sa *conception*, et projette extérieurement l'expression de son activité interne. Nous voulons parler des phénomènes de motricité dont la substance corticale est le siége exclusif, et en même temps le point de départ,

I. Il résulte de l'étude analytique que nous avons faite des divers éléments constitutifs de la substance grise corticale, que nous avons été amené à considérer la zône des grosses cellules qui occupent ses couches les plus profondes, comme étant la représentation de la substance grise des cornes antérieures de l'axe spinal, et le *substratum* organique particulièrement affecté à la manifestation des phénomènes de la motricité cérébrale (pl. XX, fig. 4).

Nous avons établi d'un autre côté, que les fibres des faisceaux spinaux antérieurs, qui représentent la série des conducteurs descendants, interposés entre la substance grise du corps strié et les divers noyaux d'origine de nerfs moteurs, allaient se distribuer d'une manière isolée et indépendante au milieu de cette même substance grise du corps strié, sous forme de trois cônes emboîtés, formant des arcades concentriques, etc. (pl. I, fig. 3 [2]; pl. III, fig. 2); que si l'arcade la plus externe, représentait l'ensemble des fibres destinées à provoquer l'activité des racines motrices appartenant au tiers inférieur du corps (aux membres inférieurs en particulier) (pl. I, fig. 3 [9]; pl. III, fig. 2 [8]; et pl. XXIV et XXXII), l'arcade moyenne, l'ensemble des fibres destinées aux racines motrices des régions intermédiaires (aux membres supérieurs en particulier) (pl. III, fig. 2 [6], et pl. I, fig. 1 [8]), nous nous trouvions amené à considérer l'arcade la plus interne comme étant le total de toute cette série de fibres spinales antérieures, conduisant l'incitation motrice volontaire aux noyaux des fibres radiculaires antérieures, du tiers supérieur du corps (aux fibres qui font mouvoir la langue, la glotte, la lèvre, les joues, etc.) (pl. XXXII [8, 8']; pl. I, fig. 1 [2, 7], et pl. III, fig. 2 [3, 4, 5]).

Nous avons indiqué enfin comme complément, que cette substance grise du corps strié, dans laquelle viennent se répartir, dans un très-petit espace, les éléments nerveux destinées à provoquer des manifestations multiples et indépendantes à la périphérie, était pareillement reliée à la substance grise corticale, à l'aide d'un système de fibrilles convergentes parfaitement délimité (fibres cortico-striées, pl. I, fig. 2 et 3); que ces fibres spiroïdes, à origines douteuses encore au sein de la substance corticale, étaient les seuls traits d'union entre elle et celle du corps strié; et qu'elles constituaient, en quelque sorte, les premiers anneaux de la chaîne d'éléments nerveux conjugués qui rattachent les cellules de la périphérie cérébrale d'où partent les *volitions*, à la fibre musculaire qui les traduit et les exprime.

Tels sont les principaux appareils nerveux dont nous allons successivement avoir à envisager le rôle physiologique, soit d'une manière isolée, soit au contraire d'une manière synthétique.

II. Nous avons déjà étudié les diverses manifestations motrices qui s'opèrent à l'aide des éléments spinaux proprement dits; nous examinerons plus loin, à propos des phénomènes de l'innervation cérébelleuse périphérique, les fonctions isolées des fibres spinales antérieures; nous devons examiner actuellement les quelques points qui touchent aux origines probables des fibres cortico-striées (pl. I, fig. 2 [1, 3, 4]).

Nous avons signalé l'obscurité profonde qui règne encore dans notre esprit, au sujet du mode de groupement de cette catégorie si spéciale d'éléments nerveux; nous sommes seulement, au nom de la seule analogie et à défaut de recherches expérimentales précises, disposé à admettre qu'elles proviennent probablement des prolongements profonds des grosses cellules (pl. XX, fig. 4 [1], fig. 9), vis-à-vis desquels elles semblent être dans les mêmes rapports que les fibres des racines antérieures, vis-à-vis des grosses cellules d'où elles tirent leurs origines (pl. XIX, fig. 1 et 2); qu'elles émergent de la périphérie corticale par groupes isolés, qu'elles y ont une circonscription d'émergence limitée, qu'elles représentent d'une manière concordante, en formant trois groupes principaux, les trois divisions des fibres spinales antérieures (pl. I, fig. 3 [2]); et qu'enfin, il existe à la périphérie

corticale des *localisations* distinctes, d'où ces fibres cortico-striées soutirent isolément leur principe incitateur.

Ceci posé, nous sommes donc porté à considérer comme très-vraisemblable : que les fibres cortico-striées destinées à entrer médiatement en conflit avec les fibres de l'arcade interne du corps strié, proviennent des régions cérébrales antérieures (pl. I, fig. 3 [1, 6, 2, 7]), par cela même que les lésions qui intéressent ces régions du cerveau sont précisément celles qui tarissent le plus souvent les sources d'incitation motrice volontaire, destinées à susciter l'activité des muscles de la phonation et de l'articulation des sons ; que les fibres cortico-striées, qui conduisent le principe incitateur des mouvements volontaires destiné à susciter l'activité des muscles du tiers moyen du tronc, émergent (d'une manière incomplétement précisée jusqu'ici), des régions moyennes et supérieures du cerveau (pl. I, fig. 3 [3, 6, 8]) ; et qu'enfin, par une sorte d'exclusion, celles qui tiennent sous leur dépendance la stimulation volontaire des muscles du tiers inférieur du corps, sont probablement réparties à leur origine, vers les régions postérieures de la périphérie corticale (pl. I, fig. 1 [4, 9]) (1).

III. Nous voyons donc ainsi, d'après l'étude analytique des principaux appareils nerveux qui sont en rapport avec les phéno-

(1) Nous devons faire remarquer à ce propos, que le *stimulus* de la volition destiné à susciter médiatement l'activité des muscles du tiers moyen et du tiers inférieur du corps, au moment où il part des régions corticales qui l'élaborent, est parfaitement indépendant pour chacune de ses régions d'émergence, dans chaque hémisphère. Nous mouvons en effet, notre bras, notre jambe gauche, sans que notre bras droit et notre jambe droite, soient entraînés à la suite de ces mouvements volontaires. Dans ces cas l'action isolée du *stimulus* volontaire rencontre dans les membres et les appareils musculaires périphériques, une indépendance complète, qui est la représentation de l'indépendance analogue des régions centrales d'où il est projeté.

Ces conditions sont tout à fait différentes, lorsqu'il s'agit au contraire des appareils musculaires du tiers supérieur du corps : les muscles glottiques, pharyngiens, linguaux, labiaux, etc., sont tous, ceux du côté droit et ceux du côté gauche, associés ensemble dans une action commune ; leur indépendance unilatérale a cessé d'exister : aussi, le *stimulus* volontaire qui les met en mouvement est-il pareillement *double* à son point de départ. C'est en vertu d'une action simultanée et concordante en effet, des régions homologues des lobes antérieurs, que nous pouvons ainsi produire des manifestations motrices bilatérales à la périphérie et,

mènes de la motricité; que ces phénomènes, à mesure qu'ils se produisent, rencontrent un *substratum* organique qui les transforme et les renforce, et que, l'acte de la volition, depuis son point d'émergence au sein des réseaux de la substance corticale jusqu'à sa manifestation ultime, dans la contraction du muscle qui le traduit, parcourt en évoluant une série d'étapes successives qui le mettent de plus en plus en rapport avec des appareils organiques destinés à le transformer et à l'amplifier.

Lors de sa première manifestation, le *stimulus* de la volition n'est en quelque sorte qu'une propagation médiate de l'ébranlement subi par les petites cellules corticales, et une *réflexion* de leur activité propre sur la zone des grosses cellules profondes (pl. XX, fig. 4 et 3). Ce stimulus ainsi réparti est propagé à l'aide des fibres cortico-striées jusqu'au sein de la substance grise du

parfaitement équilibrées entre elles. Il faut que les commissures soient assurément bien multipliées et bien parfaites entre ces deux régions cérébrales, pour qu'une incitation primitivement bilatérale se résume ainsi en une résultante unique, et que les portions droite et gauche de cette série d'appareils musculaires conjugués ainsi sur la ligne médiane soient incitées d'une somme d'*influx* également répartie à droite et à gauche !

C'est dans ces conditions qu'il faut rechercher, croyons-nous, l'explication de certains phénomènes de physiologie pathologique, relatifs à la succession des mouvements de la langue chez certains hémiplégiques.

Chez l'individu, dont une portion d'un lobe antérieur, en effet, vient d'être désorganisée d'une manière subite, par une hémorrhagie, par exemple ; il en résulte des troubles immédiats du côté de la musculation volontaire de la langue. On peut supposer, dans ce cas, que par suite de la lésion d'un hémisphère cérébral, la somme d'influx que cet hémisphère envoyait aux muscles linguaux du côté opposé, venant *ipso facto* à être tarie, l'hémisphère resté sain doit redoubler d'efforts, et agir comme *deux*, pour arriver à provoquer quelques sons articulés voulus.

Il faut encore, que cet influx supplémentaire qu'il répartit à la périphérie, soit assez puissant pour mettre en mouvement, non-seulement les muscles qu'il incite à l'état normal, mais encore que ceux-ci aient assez de force *effective* en eux-mêmes, par entraîner les muscles congénères paralysés avec lesquels ils sont *indissolublement associés*, et qui représentent un fardeau inerte qu'ils doivent incessamment soulever dans leurs évolutions multiples. On pourrait encore se demander, s'il n'y aurait pas des *aphasies* (avec paralysie des mouvements de la langue) dues à un mécanisme analogue, c'est-à-dire à une sorte d'*asthénie* de l'incitation cérébrale ; et si dans d'autres circonstances, les muscles du côté paralysé, en proie à une contraction passagère, ne pourraient pas, par le fait même de cet état morbide, neutraliser les efforts de la portion du tissu musculaire lingual respectée, etc...

corps strié (pl. I, fig. 3 [1, 3, 4, 6], et pl. IV, fig. 5 [4, g]). Les cellules du corps strié réagissent à leur tour, et de leur réaction secondaire, part une incitation motrice descendante d'une nature nouvelle qui, par l'intermédiaire des fibres spinales antérieures (pl. III, fig. 3 [6, 7, 8, 9], et pl. IV, fig. 5 [*l*]) commande immédiatement la mise en activité des divers groupes échelonnés verticalement, des cellules motrices de l'axe spinal (pl. IV, fig. 5 [4], et pl. III, fig. 2 [9, 10]).

C'est ainsi, que par une série de phénomènes successivement enchaînés, le *stimulus* de la volition, loin de s'épurer comme les impressions sensorielles, et de se *spiritualiser* en quelque sorte comme elles à mesure qu'il se rapproche des régions centrales du système nerveux, passe au contraire dans son évolution centrifuge, par une série de phases inverses; au début, il n'est représenté que par une modalité spéciale de la sphère de l'activité psychique; peu à peu il se transforme, se *matérialise*, entre en conflit avec des cellules douées de propriétés dynamiques dissemblables (cellules du corps strié, cellules de l'innervation cérébelleuse, pl. IV, fig. 5 [g, k]); et arrive dans sa période de décours, multiplié et transformé par l'adjonction d'éléments adventices, à n'être plus qu'un des excitants multiples qui suscite la mise en activité des cellules antérieures de l'axe spinal.

§ 1er. — De la volition.

Étudié en lui-même à son moment d'émergence, le *stimulus* de la volition ne représente en définitive qu'une impression sensorielle antérieure transformée, qu'elle soit juste, qu'elle soit fausse, qu'elle soit passée ou actuelle. C'est donc un phénomène *secondaire* de l'activité cérébrale, doué d'un caractère *subordonné*, et lié plus ou moins intimement, à l'arrivée préalable des impressions sensorielles, et aux opérations de jugement qu'elles entraînent à leur suite.

Ainsi élaboré et réparti, dans les zônes les plus profondes de la substance corticale, il ne se présente jamais, à partir du moment où il est projeté vers la substance grise du corps strié, sous la forme d'un influx à courant continu; c'est une réaction

fugitive, passagère, qui procède par saccades, et qui ne dépense que successivement la quantité nécessaire d'influx antérieurement accumulé. Lorsqu'en effet je meus mon bras, il y a là un acte volontaire qui, tout spontané qu'il paraisse, n'en est pas moins un phénomène secondaire, consécutif à la notion *inconsciente* d'activité musculaire, qui m'indique que je puis accomplir ce mouvement; l'influx de la volition part donc de la périphérie de mon cerveau, et va, comme une sorte de courant instantané, ébranler certaines cellules du corps strié, lesquelles, à leur suite, mettent médiatement en action les appareils spinaux qui président aux mouvements d'élévation du bras, etc.; puis l'effet étant produit, l'influx cesse d'être transmis, et mon bras retombe, à moins que je ne veuille le maintenir dans cette position; cas dans lequel c'est l'attention seule qui joue le premier rôle, à défaut de l'action stimulatrice de la volition qui s'efface (1).

Si le jugement est l'opération la plus perfectionnée de l'activité cérébrale, et le *critérium* le plus fidèle qui nous permette d'apprécier l'harmonie du fonctionnement des différents appareils qui entrent successivement en action, l'acte de motricité qui suit une opération du jugement, et qui en est en quelque sorte la consécration *effective* traduite en phénomène sensible, implique par cela même le signe le plus certain de l'élaboration régulière et judicieuse des impressions sensorielles antérieures, et comme conséquence le parfait état de *sanité* du cerveau d'où il part. Penser d'une manière concordante avec les choses de la réalité, juger comme la majorité des autres hommes, réagir à l'aide de manifestations motrices régulièrement coordonnées avec les impressions sensorielles qui les provoquent; penser sagement, agir d'une manière *concordante*, ne sont-ce pas là les deux termes, dans lesquels en tout temps et en tout lieux, a été comprise et formulée l'expression de la suprême *sagesse!*

Troubles fonctionnels. — Les actes de la volition n'étant que la manifestation extérieure de nos pensées et de nos jugements, il

(1) Nous verrons ultérieurement que c'est l'innervation cérébelleuse périphérique seule, qui, répartie le long de la continuité des fibres spinales antérieures, donne la *continuité* aux mouvements commencés sous l'influence passagère du *stimulus* de la volition (pl. IV, fig. 5 [d, f]).

en résulte que les désordres des actes de la volition impliquent nécessairement le désordre dans les idées qui les provoquent, comme des conséquences erronées impliquent des prémisses entachées d'erreurs. La *déraison* de l'esprit ne prend corps que lorsqu'elle se révèle au dehors par des actes *déraisonnables*, et c'est à ce moment que l'*aliéné*, sorti de la sphère de la réalité, et entraîné par son imagination maladive dans un monde de fictions, est exposé à traduire en actes, déclarés coupables par la société en dehors de laquelle il vit, l'expression de ses conceptions délirantes. La société, quoique le déclarant irresponsable, lance sur lui l'interdiction en le mettant dans l'impossibilité d'agir, parce qu'elle redoute pour elle-même les violences tumultueuses suscitées par son esprit en délire.

Ces malheureux monomaniaques à idées de suicide, qui arrivent à mettre à exécution leurs projets insensés, ne sont-ils pas des exemples frappants qui nous montrent comme quoi les phénomènes de la motricité volontaire, véritables réactions subordonnées et *automatiques*, sont doués d'une inhabileté absolue à interpréter et à contredire les incitations qui les provoquent, puisqu'ils permettent aux individus qui sont ainsi déviés du bon sens, d'accomplir des actes de suicide, si formellement en opposition avec ces instincts de conservation individuelle, si naturels à toute créature vivante !

Et d'une autre part, combien ne voit-on pas de types d'aliénés qui, se croyant rangés au rang des potentats dont ils portent avec affectation les insignes, vaquent tranquillement aux modestes fonctions de balayeurs des cours et des préaux dans lesquels ils sont renfermés ! Leur entendement, incapable de se rendre compte des impressions de la réalité présente, de les élaborer par la *réflexion* et de réagir d'une façon *concordante*, reste absorbé dans le domaine des idées d'imagination, et cesse de révéler au dehors son activité d'une manière régulièrement coordonnée. L'harmonie préétablie qui associe entre elles les zônes cérébrales dans lesquelles les impressions sensorielles venues du monde extérieur se résolvent en jugements, et celles d'où partent les incitations volontaires, n'existe plus; si bien que l'aliéné ainsi atteint dans l'intégrité de ses fonctions intellectuelles, agit autrement qu'il ne pense, par une sorte d'ataxie des opérations cérébrales,

comme le paraplégique ataxique accomplit des actions locomotrices en désaccord avec les incitations qui les provoquent (1), comme dans un autre ordre d'idées, l'aiguille *affolée* d'une horloge dont le mécanisme est dérangé, marque d'autres heures que celles qui sont indiquées par la sonnerie. Tant il est vrai que dans l'appréciation pratique d'un acte volontaire quelconque, au point de vue de la part à faire à la responsabilité morale, c'est toujours au jugement qu'il faut remonter, comme fait initial, et non à l'acte lui-même pour en apprécier le but et la portée !

Nous avons vu, dans l'étude physiologique des phénomènes propres à l'axe spinal, que les régions antérieures motrices étaient tributaires de sources d'incitation multiples et dissemblables; que certains noyaux d'origine des fibres radiculaires antérieures recevaient leur influx excito-moteur, indifféremment, de la sphère de réception des impressions optiques, acoustiques, sensitives, etc., et que ces diverses provocations stimulatrices pouvaient, en certaines cironstances, concourir à la production d'une action synergique (voy. pages 288 et 290). Des phénomènes de même ordre se passent à propos des réactions de la motricité cérébrale : les régions antérieures moyennes et postérieures de la périphérie corticale, d'où émanent des manifestations motrices isolées et indépendantes, sont tour à tour sollicitées par une série différente d'impressions sensorielles qui, parties de points opposés, viennent séparément ou simultanément se concentrer vers telle ou telle de ces régions, et provoquer ainsi l'apparition des phénomènes moteurs.

Les opérations si variées et si délicates, que l'intellect accomplit dans l'action de transmettre extérieurement la pensée, soit à l'aide de sons articulés voulus, soit à l'aide de signes écrits, celles en vertu desquelles, dans l'action de lire à haute voix par exemple,

(1) Le paraplégique ataxique, en effet, qui, à l'aide de la vue, peut redresser encore les écarts de ses actes locomoteurs, n'a plus *conscience* des mouvements qu'il accomplit lorsqu'il vient à être plongé dans un endroit obscur. Dans ces circonstances il a perdu en partie la notion exacte du sol qu'il presse sous ses pas, comme l'aliéné a perdu celle des choses qui l'environnent : dans l'un et l'autre cas, il y a une sorte de *paralysie* de la faculté d'absorption et d'élaboration des impressions extérieures.

nous traduisons à l'aide de sons conventionnels des signes graphiques conventionnels concordants, sont autant de preuves accumulées à l'appui des assertions que nous venons d'émettre; elles nous démontrent la diffusibilité des impressions sensorielles au sein de la substance corticale, et leur concentration méthodique possible vers telle ou telle région de cette périphérie corticale, d'où émergent les réactions motrices volontaires appropriées.

Nous allons passer successivement en revue les principaux actes fonctionnels qui se succèdent dans les opérations de l'entendement, et qui sont relatifs : 1° au langage articulé; 2° au langage écrit, et 3° à la traduction vocale du langage écrit.

§ 2. — **De la faculté du langage articulé.**

La possibilité d'émettre des sons articulés et voulus, suppose une série de phénomènes enchaînés, s'appelant les uns les autres, et s'accomplissant à travers les appareils centraux du système nerveux. Elle implique la perception d'une impression acoustique comme fait initial, sa dissémination régulière au sein des réseaux de la substance corticale comme fait secondaire; une réaction coordonnée de la part du *substratum* au sein duquel elle est déposée, et, comme phénomène ultime, sa répercussion *médiate*, dans une direction centrifuge, sur les noyaux d'incitation des racines motrices qui tiennent sous leur dépendance l'ensemble de muscles spéciaux, destinés à produire une série de sons vocaux articulés et régulièrement coordonnés.

Nous connaissons déjà les premiers actes du processus physiologique, c'est-à-dire la route parcourue par l'impression acoustique depuis sa naissance à la périphérie, jusqu'à sa répartition dans les centres de la couche optique d'abord, puis dans les régions antérieures et postérieures de la couche corticale; nous avons même déduit les raisons qui nous portaient à supposer que le contingent d'impressions acoustiques, disséminées dans les régions cérébrales antérieures (précisément dans ce département, d'où un certain nombre de fibres cortico-striées semblent soutirer leur principe d'action), paraissait être celui qui étaitplus particulière-

ment en rapport avec les provocations des sons articulés (1) (pl. I, fig. 2 et 3 [1]).

Nous avons d'un autre côté, indiqué déjà les appareils nerveux (fibres spinales antérieures de l'arcade interne du corps strié, noyaux d'origine des racines antérieures du facial, du spinal, des hypoglosses) (pl. III, fig. 2 [13, 4‴, 3], et pl. I, fig. 3 [2, 7]), qui tiennent sous leur dépendance l'innervation des appareils musculaires destinés à traduire les impressions acoustiques en signes sensibles (page 291).

Nous connaissons donc, d'une part l'impression auditive dans son trajet centripète, et les transformations successives qu'elle parcourt dans sa période ascendante ; nous la connaissons d'une autre part dans sa période de décours, c'est-à-dire dans ses métamorphoses en réactions centrifuges ; il nous reste à l'envisager dans ses phases intermédiaires, lorsqu'elle est en quelque sorte au sommet de la courbe qu'elle décrit à travers les réseaux de la substance corticale, et à la suivre dans les diverses évolutions qu'elle accomplit en chemin.

Pour se former une idée même approximative de cet ensemble de phénomènes complexes qui constituent la faculté du langage articulé, il convient encore de remonter la série des âges, jusqu'au moment où les opérations de l'entendement, réduites à un état de simplicité extrême, permettent de surprendre leur mécanisme intime, et d'étudier ainsi la fonction en elle-même, en quelque sorte à l'état embryonnaire (2).

Les cellules de la substance corticale du jeune enfant sont, à

(1) Puisque chez l'homme, la destruction d'une région limitée d'un des lobes antérieurs paraît anéantir le plus souvent la faculté d'émettre des sons articulés. (Voyez le mémoire d'Auburtin, *Sur les localisations cérébrales*, in *Gaz. hebdom.*, 1863.)

(2) Toutes les questions qui se rattachent à l'évolution des facultés intellectuelles, ont été déjà traitées par Gerdy avec une supériorité et une finesse d'observation véritablement remarquables. Ce judicieux observateur, aux œuvres duquel nous sommes heureux d'apporter notre contingent d'admiration posthume, s'est en effet appliqué à donner à l'étude des phénomènes psychiques une exactitude et une précision jusqu'ici inconnues. Aussi, nous empressons-nous de renvoyer ceux qui aiment avant tout l'expression *réelle* des faits, à ses remarquables pages sur le développement de l'intelligence. (Gerdy, *Physiologie philosophique des sensations*, p. 205 et suiv.)

cette période de la vie, douées d'une réceptivité toute exceptionnelle pour les impressions extérieures qui les envahissent de toutes parts; c'est grâce à leur suractivité spontanée que son cerveau absorbe, compare, transforme ces impressions, et qu'il s'habitue insensiblement, en les enregistrant avec méthode, à les combiner, et à les associer de mille façons : c'est en effet à ce moment que commence la véritable éducation spontanée de l'entendement.

Quand le jeune enfant voit les objets qui l'environnent, et qu'on les dénomme devant lui, il s'instruit à la fois et par les yeux et par les oreilles.

Le son articulé destiné à représenter tel ou tel objet ambiant, et l'impression visuelle concomitante, se gravent à la fois dans sa mémoire et deviennent bientôt pour lui l'image vivace de l'objet absent. Il s'établit dès lors dans son esprit un lien indissoluble, un rapport intime entre l'impression visuelle, l'impression auditive et l'objet lui-même, si bien que par une sorte d'alternance automatique, la vue de l'objet provoquera l'émission de sons appropriés qui l'expriment, et que d'une autre part, lorsqu'il entendra prononcer ce même son articulé, immédiatement l'image représentative et récurrente de ce même objet, surgira dans sa mémoire.

Chaque son articulé, spécialement affecté à la désignation isolée et précise de chaque objet extérieur, est donc fixé d'une manière indépendante et isolée au milieu des milliers de cellules de la substance corticale; il y est mis en dépôt, et susceptible sous des influences provocatrices variées (les impressions visuelles entre autres), d'être exhumé de la mémoire et d'apparaître d'une façon distincte.

A côté de cette réceptivité si spéciale qui caractérise si bien les cellules cérébrales infantiles, on voit encore qu'elles sont douées d'une autre propriété non moins remarquable, en vertu de laquelle elles provoquent des actes de motricité en accord avec l'impression primordiale, et transmettent ainsi leurs modalités variées à l'aide de manifestations sensibles.

Il résulte, en effet, de cette espèce de *consensus* préétabli entre les zones de la substance corticale affectées à la perception des impressions sensorielles, et celles qui sont le point de départ de manifestations motrices, qu'une incitation volontaire

(consécutive elle-même à une réaction des cellules sensorielles) qui en émane, se répartit d'abord au milieu des cellules du corps strié (pl. I, fig. 3 [1, 3, 4], et fig. 1 [1, 3]), puis détermine, en passant par les fibres spinales antérieures qui provoquent la mise en activité des muscles phonateurs, une série de contractions rhythmées, dont la succession régulièrement coordonnée avec l'incitation cérébrale a pour but de reproduire par une explosion *vocale consonnante* le son primitif, comme une sorte d'écho répercuté.

C'est ainsi qu'un enfant devant lequel on prononce les mots *arbre*, *fruit*, et qui les prononce à son tour, implique par cela même, que les impressions acoustiques sont nettement perçues dans les régions cérébrales destinées à les élaborer, et que les diverses modalités secondaires qu'elles provoquent dans ces mêmes régions, sont *réfléchies* avec précision vers la zone des cellules motrices destinées à les exprimer (pl. I, fig. 2 [*a* et *a'*]).

Chez celui au contraire à qui l'on montre un arbre, un fruit, et qui spontanément prononce la dénomination affectée à ces divers objets, il y a une participation cérébrale plus active qui intervient : c'est qu'en effet dans ce cas, c'est l'impression optique, la vue de l'objet extérieur, qui se propagent jusque vers les cellules sensorielles de la substance corticale où l'impression acoustique, propre à signifier l'objet en question a été mise en dépôt ; celles-ci à leur tour réagissent médiatement vers les cellules motrices qui sont habituées à traduire leurs ébranlements, et il résulte de cet enchaînement d'incitations et de réactions qui s'appellent et se commandent les unes les autres, l'émission d'un son articulé parfaitement en rapport avec l'objet extérieur (pl. I, fig. 2 [*b*]).

Il arrive donc, par ce double mécanisme, que les régions cérébrales motrices (lobes antérieurs) d'où part le principe incitateur des mouvements propres à l'articulation des sons vocaux, sont suscitées à réagir sous l'influence de deux sources d'incitations complémentaires, comme les diverses régions motrices de l'axe spinal : dans le cas actuel, elles sont à la fois tributaires tout d'abord des impressions acoustiques [*a'*], et secondairement, des impressions optiques [*b*].

Quelle que soit la région du cerveau d'où part l'impression

sensorielle pour provoquer des sons articulés, il faut toujours qu'elle arrive dans cette circonscription spéciale, où l'impression acoustique a été préalablement déposée, et où elle trouve des appareils à *réactions motrices*, à l'aide desquels elle opère habituellement ses manifestations (pl. I, fig. 2, K) : l'impression sensorielle acoustique et l'incitation motrice qui la suit sont donc dans des rapports d'une solidarité intime. Associées l'une à l'autre par une longue habitude et un patient apprentissage commencé dès l'enfance, elles s'enchaînent dans leurs réactions réciproques, si bien, que lorsqu'une incitation part de la zone des cellules sensorielles acoustiques, les cellules de la zone affectées à la motricité, réagissent *automatiquement* d'une façon régulière et coordonnée, comme un appareil tout préparé qui se meut en vertu de la seule disposition préétablie de ses différentes pièces (1).

L'observation prouve que les impressions optiques n'ont pas seules le privilége d'être les impressions succédanées des impressions acoustiques, dans la mise en activité des appareils cérébraux propres à provoquer des sons articulés. Les impressions olfactives, tactiles, gustatives, sont aptes pareillement, à des degrés variés, à provoquer des réactions semblables, et à *converger* vers ces mêmes régions de la substance corticale (indiquées en K, fig. 2, pl. I), d'où émerge l'incitation spécifique qui met en jeu les appareils de la phonation et de l'articulation des sons.

Ainsi quand, les yeux fermés par exemple, odorant le parfum d'une fleur, je la dénomme; quand, dégustant une substance sapide, je la spécifie; quand, avec ma main, reconnaissant un objet quelconque, je dis quel il est, il est évident que dans ces exemples, les impressions sensorielles irradiées de la périphérie olfactive, gustative, tactile, etc., ont été *perçues* au sein des réseaux de la substance corticale, comparées avec des impressions anciennes et

(1) On pourrait comparer cette série de manifestations cérébrales à ce qui se passe lorsque les doigts d'un pianiste, dans leurs mouvements successifs, abaissent les unes après les autres les touches d'un clavier; l'ébranlement subit, communiqué à la touche, fait *parler* médiatement la corde qui entre en vibration; et les séries de notes qu s'enchaînent, ne sont que les résultats d'une série d'ébranlements, transformés en effets moteurs et accomplis en passant à travers une suite d'appareils prédisposés à l'avance.

de là répercutées vers les régions particulières de la périphérie corticale (*lobes antérieurs*), qui élaborent le principe incitateur affecté à la production des sons articulés (pl. I, fig. 2 [*e*, *g*]).

§ 3. — De la faculté du langage écrit.

L'action d'écrire et de transmettre la pensée à l'aide de signes conventionnels implique, comme l'action de parler et d'émettre des sons articulés, une série d'opérations de l'entendement, reliées entre elles, dont les premiers actes se rapportent à l'arrivée de l'impression optique dans les *centres moyens* de la couche optique (pl. I, fig. 1 [*c*], les seconds à leur irradiation vers les divers départements de la substance corticale [*b*, *c*], et les derniers à l'intégrité des fonctions des muscles de la main, dont le rôle est de traduire en signes physiques, et en quelque sorte d'*articuler* sur le papier, les différentes conceptions qui germent et se développent dans le cerveau [2, 4].

Nous avons déjà passé en revue les impressions optiques dans leurs origines et leurs transformations (page 288). Nous avons pareillement parlé des régions motrices antérieures de l'axe spinal qui tiennent sous leur dépendance l'innervation des muscles digitaux; il ne nous reste plus, pour compléter le circuit, qu'à les envisager dans cette période intermédiaire de leur transformation dans laquelle, disséminées au milieu des réseaux de cellules de la substance corticale, elles provoquent, comme les impressions acoustiques, des réactions régulièrement coordonnées de motricité volontaire.

La faculté d'écrire, de même que celle qui préside à l'articulation des sons, implique la présence d'une impression sensorielle, comme fait *initial*. Ici l'impression provocatrice vient de la périphérie optique; c'est donc elle qui joue médiatement le rôle d'*agent premier moteur*.

L'enfant à qui l'on fait voir, à côté d'un objet extérieur le signe physique qui le représente, s'habitue à trouver un rapport intime entre cet objet et ce signe qui l'exprime; bientôt même l'impression visuelle du signe graphique prend racine dans son cerveau, se réunit au souvenir de l'objet dont il est le représentant, et

l'agglomération de lettres groupées en mots devient en quelque sorte pour lui comme une qualification surnuméraire de l'objet lui-même : à la vue d'un arbre, d'un fruit, etc., à côté des qualités intrinsèques de coloration, de sapidité, de pesanteur, etc., qui le frappent, il évoque instantanément, et associe d'emblée le souvenir du signe graphique qui représente ces objets ; et c'est ainsi que par cette sorte d'action en retour incessamment renouvelée (en vertu de laquelle son esprit va automatiquement du signe graphique expression convenue de l'objet, à l'objet lui-même, et de l'objet au signe graphique dont il est la représentation), il arrive à établir des rapports intimes entre l'un et l'autre, et à les associer intimement dans sa mémoire.

Lorsqu'un enfant écrit les mots *arbre*, *fruit*, qu'on lui présente en *exemples*, il ne fait que *réfléchir* comme un miroir, une impression optique incidente, sans participation active de son entendement, et montrer qu'à propos d'une impression sensorielle quelconque, la réaction des appareils moteurs propres à la déceler extérieurement, est parfaitement coordonnée et concordante avec l'appel d'où elle dérive. Il accomplit une opération intellectuelle d'une portée analogue à celle en vertu de laquelle il répète avec précision un son articulé qu'il vient d'entendre.

Mais lorsque, au contraire, on lui présente un objet, et qu'on lui fait écrire spontanément le mot qui le caractérise, il y a là un phénomène bien plus complexe qui s'accomplit, et qui implique déjà la conservation, à l'état de souvenir, de l'impression visuelle produite par le signe physique, son évocation immédiate à propos de l'objet présenté, et d'une autre part, la réaction subséquente des régions corticales affectées à la motricité, celles-ci entraînant à leur tour la production de mouvements partiels et coordonnés, chargés de traduire le signe physique commandé par l'entendement (pl. I, fig. 2 [*b*, *c*, 2, 4]). Il y a donc pour la faculté d'écrire un consensus préétabli entre l'impression visuelle qui provoque et la réaction motrice qui succède, tout à fait comparable à celui qui existe entre l'impression acoustique et la manifestation motrice analogue à laquelle elle est si étroitement associée.

Émettre des sons phonétiques articulés et voulus, traduire sur le papier des signes graphiques pareillement voulus, sont donc les deux principaux moyens d'expression, à l'aide desquels l'en-

tendement révèle au dehors l'expression de son activité propre, et traduit les différentes opérations dont il est incessamment le siége.

De même que nous avons vu précédemment que les régions de la périphérie corticale d'où partaient les incitations volontaires provocatrices de sons articulés [*k*] étaient aptes à recevoir leurs incitations d'une série d'impressions sensorielles autres que celles qui leur sont habituelles (les impressions visuelles, par exemple) [*b*, *a'*]; de même ici, à propos de la faculté d'écrire, nous constatons l'apparition d'un phénomène physiologique analogue.

Les impressions acoustiques sont à leur tour, par une sorte d'action *compensatrice*, aptes à provoquer la réaction des zones motrices de la pépiphérie corticale habituellement tributaires des impressions optiques [*d*, 2]; dans l'action d'écrire sous la dictée, par exemple, l'impression acoustique, *premier moteur*, doit inévitablement être propagée à travers les réseaux de la substance corticale jusqu'au niveau de la région où l'impression visuelle du signe physique qui représente l'objet que l'on dénomme, a été préalablement déposée, pour de là susciter, par une sorte de répercussion automatique, la mise en activité des appareils moteurs destinés à l'exprimer sur le papier.

§ 4. — De la lecture silencieuse et de la lecture à haute voix.

I. Dans l'action de lire silencieusement, il se fait dans le cerveau une série d'opérations successives qui se succèdent sans se déceler par aucune manifestation sensible. Il semble qu'il y ait une absorption continue et rapide d'impressions visuelles qui, déposées et emmagasinées dans les réseaux de la substance corticale, éveillent des idées anciennement acquises, provoquent des réactions nouvelles de ces mêmes réseaux, et stimulent ainsi l'activité des régions les plus diverses de la périphérie corticale.

Ces impressions visuelles, à mesure qu'elle se déposent dans le cerveau, apportent en même temps avec elles les *idées* appropriées que les signes graphiques représentent, et, comme l'arrivée de ces impressions se multiplie d'une manière excessivement rapide,

et qu'elles entraînent à leur suite la participation de l'esprit qui les enregistre au fur et à mesure, il en résulte une agglomération d'acquisitions nouvelles incessamment importées qui, se multipliant les unes les autres une fois qu'elles ont été reçues dans l'entendement (comme par une sorte de *prolification endogène*), deviennent ainsi les sources les plus fécondes qui enrichissent son domaine, et fertilisent en même temps le champ de son intarissable activité.

II. Dans l'action de lire à haute voix, il se passe une série d'opérations beaucoup plus complexes en elles-mêmes, dont les premiers actes s'accomplissent à propos d'une impression visuelle, la vue du signe graphique, tandis que les derniers sont représentés par un son articulé parfaitement concordant.

Ces rapports intimes entre ces divers actes liés entre eux ne peuvent s'accomplir d'une manière harmonique que par l'effet d'exercices prolongés, lesquels, pour arriver à produire d'heureux résultats, doivent être commencés et poursuivis dès les premières époques de la vie.

Il se passe, en effet, dans l'accomplissement de cette opération de l'entendement, quelque chose de comparable à ce que nous avons déjà signalé précédemment, lorsque l'on présente à un enfant un objet quelconque, et qu'il arrive de lui-même à choisir pour une sorte d'action élective, au sein de son petit vocabulaire le mot qui lui convient, et à le traduire par des sons conventionnels coordonnés. Dans l'action de lire à haute voix l'opération est encore plus compliquée : la mémoire intervient en effet d'une façon plus active par une série d'évocations successives et méthodiquement graduées. Ce n'est plus, dans ce cas, la vue de l'objet lui-même qui provoque sa traduction en sons articulés précis ; c'est seulement l'*assemblage spécial des signes graphiques* qui en est la représentation, qui a le pouvoir de déterminer l'émission de sons articulés destinés à l'énoncer.

Il y a donc là une série de phénomènes complexes, solidaires les uns des autres, qui se passent, *sponte sua*, dans notre cerveau par le fait d'une longue habitude, et presque à notre insu. Ils exigent par conséquent, pour être accomplis avec précision,

l'état d'intrégrité de tous les appareils à l'aide desquels ils s'exécutent.

Il faut que l'enfant apprenne à considérer chaque assemblage de signes graphiques tracés sur le papier, comme représentant d'abord les objets absents qu'ils servent à spécifier, et ensuite qu'il se souvienne que chacun de ces signes est traduisible *vocalement* par une série de sons articulés spéciaux, et que par conséquent, chacun des sons qu'il émet est la traduction exacte du signe graphique qu'il perçoit, et *médiatement* celle de l'objet absent dont ce signe est la représentation graphique éloignée.

Il y a dans cette série d'opérations intellectuelles qui se succèdent *automatiquement* dans le cerveau de l'homme adulte avec une vélocité incomparable, par le fait même de la mise en présence d'une feuille de papier écrite devant nos yeux, une sorte de commutation du *stimulus incito-moteur* d'où partent les manifestations motrices qui suscitent l'activité des appareils phonateurs (nous en avons du reste précédemment cité des exemples). L'impression auditive est ici suppléée par l'impression visuelle, car ce n'est plus l'impression auditive qui provoque *seule*, d'une manière *directe*, la réaction spéciale de la motricité phonatrice. Il arrive en effet que dans l'action de lire à haute voix, l'impression visuelle consécutive à la vue du signe graphique, se propage jusqu'aux régions de la périphérie corticale, où l'aptitude à produire des sons articulés *concordants* repose à l'*état latent* (de *b* en *k*) ; l'incitation visuelle s'interpose, pousse la détente (si je puis m'exprimer ainsi), et met en jeu les zones diverses de la substance corticale (sensorio-motrices) qui représentent en quelque sorte des appareils toujours prêts à déceler leur activité dynamique.

Il faut encore, pour que toutes ces opérations se succèdent avec régularité lorsque l'homme lit à haute voix, ou bien qu'il parle d'abondance par un acte spontané de l'activité cérébrale, qu'il s'écoute parlant, qu'il suive pas à pas, à l'aide d'une attention soutenue, la progression régulière des mots et des membres de phrases qu'il prononce; que, par une faculté d'abstraction spéciale, il ait la notion exacte et instantanée de la valeur des termes qu'il emploie, et de leur adaptation précise aux choses qu'il veut désigner; il faut en un mot que, sous peine d'écarts

véritablement *ataxiques*, il ait la notion auditive *récurrente* de ce qu'il a dit et des effets vocaux qu'il a voulu produire ; de même que dans la sphère de l'activité automatique il est complétement indispensable pour que nos mouvements soient entre eux régulièrement coordonnés, que nous ayons la notion *récurrente* des efforts accomplis par nos différents muscles en action, laquelle nous permet ainsi d'en régler le but et la portée (1).

On comprend, d'après cet exposé analytique des opérations multiples qu'accomplit incessamment l'entendement humain lorsqu'il décèle extérieurement son activité à l'aide des moyens d'expression qui constituent soit le langage articulé, soit le langage écrit, combien ces manifestations en elles-mêmes sont complexes et délicates, et de combien d'actes enchaînés elles se composent. Il suffit en effet de l'interruption d'un des anneaux multiples qui les relient, pour les voir, *ipso facto*, s'interrompre, et cesser de se révéler d'une façon régulière et coordonnée.

Que l'impression sensorielle auditive ou visuelle provocatrice de réactions motrices vienne à faire défaut, soit par un vice de conformation congénital des appareils nerveux sensoriels,

(1) Qui ne sait qu'il existe une certaine catégorie de malades *aphasiques* qui ont perdu, par suite de certaines destructions de la substance même de leur cerveau, la faculté de rectifier, à l'aide d'une impression auditive *récurrente*, les erreurs d'adaptation des termes qu'ils emploient, et que ce n'est que lorsqu'on s'adresse à leur jugement en parlant à leurs yeux, en remplaçant une impression auditive par une impression visuelle succédanée, que l'on parvient à leur faire comprendre qu'ils se sont trompés.

Un malade qui était dans ce cas, et qui avait du reste conservé une somme de facultés intellectuelles suffisante pour qu'on lui laissât l'administration de sa maison, prononçait itérativement des mots les uns pour les autres. Un jour il lui arriva de prononcer le mot *jardin*, voulant dire *lit*, de le répéter plusieurs fois et d'être pris d'un accès de violente colère en voyant qu'on ne comprenait pas ses ordres ; on lui fit alors écrire l'objet qu'il voulait signifier, et lorsque la vue du signe graphique lui eût fait *voir* que le mot qu'il avait articulé ne représentait pas sa pensée, l'erreur se dévoila ! il se lamentait alors, faisait des excuses et comprenait que, seul, il était en défaut, etc. (Observ. de Bourdin, *Gazette des hôpitaux*, 1864, avril, p. 202.)

Combien de fois du reste n'arrive-t-il pas à la plupart d'entre nous, dans la chaleur d'une improvisation, de perdre la notion de l'adaptation régulière de certains mots, et de les prononcer les uns à la place des autres, et d'avoir ainsi de véritables ataxies passagères des actes moteurs propres à l'articulation des sons !

comme chez les sourds-muets et les aveugles, soit par une désorganisation accidentelle du *substratum* organique à travers lequel elle évolue; qu'elle soit intéressée dans sa période ascensionnelle, dans sa période de décours ou dans les phases intermédiaires de ses transformations (lorsqu'elle se propage à travers les mille réseaux de la substance corticale); quel que soit, en un mot, le point de son circuit qui soit partiellement désorganisé, du moment que la continuité a cessé d'être complète, elle ne se décèle plus extérieurement en signes sensibles régulièrement coordonnés.

Les modifications pathologiques variées dont la substance cérébrale peut devenir le siége, peuvent dans certaines circonstances permettre d'étudier séparément, avec une grande finesse d'analyse, chacune des diverses opérations intellectuelles dont nous venons de désigner les principaux phénomènes. La faculté d'écrire et la faculté du langage articulé peuvent être, soit isolément abolies ou respectées, soit simultanément détruites.

§ 5. — **Troubles fonctionnels de la faculté du langage articulé.**

L'étude des phénomènes morbides dans lesquels la faculté du langage articulé est partiellement abolie, fournit une série de données précieuses destinées à jeter un certain jour sur les phases diverses par lesquelles passe normalement le processus physiologique de la pensée humaine, pour se faire jour au dehors et se manifester sous forme de sons vocaux articulés et coordonnés.

L'abolition de la faculté du langage articulé que, depuis les travaux de Bouillaud (1) et les dernières recherches de Broca (2), on serait tenté de considérer comme étant liée à une désorganisation partielle de la périphérie corticale, est désignée actuellement sous la dénomination d'*aphasie* (3).

(1) Bouillaud, *Recherches expérimentales sur les fonctions du cervau et de ses lobes antérieurs*, mémoire lu à l'Académie des sciences en septembre 1827, inséré dans le *Journal de physiologie de Magendie*, t. X, p. 36.

(2) Broca, *Bulletins de la Société anatomique*, 1861, p. 333.

(3) Le symptôme abolition de la faculté du langage articulé a été isolé, et désigné spécifiquement par Broca tout d'abord sous la dénomination d'*aphémie*. Le mot *aphasie* (de α, privatif et de φάσις, parole) a paru préférable à Littré et Briau, et Trousseau l'a définitivement adopté. Voyez, à ce sujet, les lettres expli-

Il existe en effet une catégorie de malades atteints d'affections cérébrales, qui perdent tout d'un coup la faculté de pouvoir émettre des sons articulés précis en accord avec leurs pensées. Ils entendent et comprennent tout ce que l'on leur dit, peuvent encore produire avec leur langue des mouvements variés et voulus, mais ils sont dans l'impossibilité presque absolue d'émettre des sons articulés suivis, et se trouvent ainsi réduits accidentellement à l'état de muets. Leurs yeux, leurs gestes deviennent en quelque sorte des moyens d'expressions surnuméraires, et ce n'est qu'à l'aide d'une certaine mimique que l'on parvient à entrer en relation avec eux, et à constituer un moyen de communication indirect.

Les malades ainsi *aphasiques*, qui ne sont ni des déments, ni des paralytiques, présentent des types variés, suivant que le désordre initial est plus ou moins prononcé.

Les uns, en effet, sont complétement privés de la faculté d'émettre des sons articulés; d'autres l'ont conservée dans des limites assez restreintes; et alors ce ne sont plus des sons précis et parfaitement coordonnés qui traduisent les diverses modalités de leur entendement, ce sont des mots bizarres et imprévus, ne faisant partie d'aucun vocabulaire sensé, qui survivent seuls comme derniers moyens d'expression au naufrage de tous les autres; tantôt c'est un monosyllabe appliqué à toutes les interpellations, tantôt c'est la répétition d'une série de monosyllabes sans aucune signification, tantôt enfin ce sont des mots habituellement associés entre eux, qui reviennent sans cesse comme un continuel refrain lorsqu'on leur adresse une demande.

Un malade dont l'histoire est rapportée par Broca, frappé d'*aphasie* depuis vingt ans, comprenait bien tout ce qu'on lui disait; il répondait à toutes les questions par les mots *tan*, *tan*, en y joignant des gestes très-variés à l'aide desquels il parvenait à traduire ses idées (1). Un autre cité par Trousseau (2), répondait à toutes les questions par un *couci couci* continuel.

catives de Broca, in *Gazette médicale,* janvier 1854, et de René Briau, in *Gazette hebdomadaire*, n° 6, 1854.

(1) Broca, *loc. cit.*, p. 343.

(2) Trousseau, *Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu*, 2e édition, Paris, 1864, p. 620.

Un autre, dont l'observation est consignée dans le travail de Broca (1), le nommé Lelong, ne répondait que par des signes, et à l'aide de deux ou trois mots qui étaient les seuls à l'aide desquels il parvenait à traduire ses pensées et à donner signe de spontanéité volontaire. Ces mots étaient : *oui* et *non*, pour traduire son acquiescement ou sa répulsion pour ce qu'on lui proposait ; le mot *trois* servait à exprimer les idées numériques, et le mot *toujours* était articulé lorsque les précédents n'étaient pas applicables.

C'est à l'aide de ce simple bagage phonétique que ce malade pouvait encore communiquer avec ses semblables, et non-seulement traduire ses idées, mais encore donner des réponses dont on a eu plusieurs fois l'occasion de vérifier la justesse, relativement à son âge, à sa profession et à quelques menues interrogations journalières.

Ces malades se trouvent donc, ainsi que l'a observé Broca avec raison, par le fait même de la destruction d'une portion de leurs lobes cérébraux (au point de vue de la proportion de leurs moyens d'expression), comparables à ces jeunes enfants dont la faculté du langage, encore à l'état naissant, ne se décèle que par une série de monosyllabes successivement simples, puis rédoublés, qu'ils adaptent par une sorte de prédilection toute spéciale à tous les objets ambiants, et qu'ils affectionnent d'autant plus qu'ils les prononcent avec plus de facilité ; il semble que la voie étant toute frayée à travers leur cerveau, le mot arrive de lui-même, et sorte *automatiquement* sous l'influence de la plus minime incitation, laquelle n'a pu susciter l'émission du mot justement approprié.

Chez les *aphasiques*, il est permis de supposer qu'il se passe une série de phénomènes analogues, et de penser que les diverses zones de la substance corticale à travers lesquelles se propagent les impressions sensorielles pour se révéler en réactions motrices, venant à être en partie détruites par le fait même d'une désorganisation progressive, à l'exclusion de certains îlots demeurés intacts ; ces îlots survivants, servent désormais de *substratum* unique aux manifestations phonétiques qui se décèlent encore,

(1) Broca, *loc. cit.*, p. 400.

et traduisent alors, par une réaction *monotone*, et toujours identique, les incitations multiples qui leur arrivent de toutes parts (1).

Il est encore une série de phénomènes morbides qui, se rapprochant des faits précédemment énoncés, offrent cependant quelques points de dissemblance. Les malades qui en sont l'objet ne sont plus, comme les aphasiques proprement dits, privés de la faculté d'exprimer leurs pensées par la destruction des appareils cérébraux destinés à les traduire : il y a seulement chez eux une erreur d'appropriation des termes choisis, une sorte d'*ataxie* dans les opérations de l'entendement, en vertu de laquelle la vue d'un objet extérieur, loin de déterminer (ainsi qu'une longue pratique nous en a donné à tous le pouvoir) une émission de sons conventionnels habituels, se dévie au contraire dans une direction vicieuse, et suscite alors une réaction phonétique imprévue et bizarre. Il se passe en effet ici, ainsi que nous l'avons indiqué déjà, dans la sphère de l'activité cérébrale, des phénomènes comparables à ceux qui se développent dans la sphère de l'activité spinale chez les individus atteints d'*ataxie* dans leurs manifestations locomotrices, et qui, voulant accomplir un acte moteur quelconque, oscillent en dehors du but à atteindre, et produisent ainsi des divagations fonctionnelles variées, en désaccord avec l'incitation volontaire qui les a primitivement provoquées.

(1) Il est à noter que dans les cas d'*aphasie* rapportés par Broca, la lésion cérébrale cause des troubles fonctionels, occupait un seul hémisphère, et que les malades pouvaient encore accomplir une série de mouvements volontaires variés avec leur langue. Ces faits impliquent donc que l'incitation initiale qui provoque les mouvements variés de la langue, n'est pas de même nature que celle qui provoque, d'une manière coordonnée, ceux du langage articulé, et que la motricité de la langue est régie, comme celle de la plupart des autres appareils moteurs, par des sources d'innervation multiples.

On peut donc dire que les opérations cérébrales, qui se révèlent par le langage écrit et le langage articulé, exigent le concours simultané des parties homologues de chaque hémisphère, dont toutes les molécules doivent vibrer en quelque sorte à l'unisson; et que lorsque l'un d'eux vient à cesser d'agir, l'activité de son congénère est par le fait même neutralisée. L'émission de l'influx volontaire propre à l'articulation des sons, doit donc être physiologiquement bilatérale : du moment qu'elle est réduite de moitié, l'hémisphère resté sain ne peut suppléer à ce point de vue son congénère, la fonction est frappée d'hémiplégie.

Un malade cité par Marcé (1), lorsqu'on lui présentait divers objets, les désignait en général avec justesse, mais lorsqu'il lui arrivait de se tromper, il appelait dans la même séance une plume, un drap; un crachoir, une plume; une bague, un crachoir, etc.

Un autre, dont l'observation a été rapportée par Hérard (2), présentait des symptômes analogues. L'articulation des sons était distincte et facile, mais les mots dont il se servait ne traduisaient plus ses idées. Venait-on, par exemple, à lui demander comment il se portait, il répondait *chapeau* ou tout autre mot dénué de sens, etc. (3).

Relativement à la question de savoir la part qui doit être faite à la localisation de la lésion cérébrale dans la production des troubles de l'*aphasie*, nous nous sommes suffisamment expliqué sur les conditions variées qui président aux manifestations extérieures de l'activité cérébrale, et sur la complexité des actes cérébraux en vertu desquels l'impression sensorielle primordiale, successivement élaborée, arrive à se révéler sous une forme sensible, pour que nous nous croyions autorisé à dire que la faculté d'émettre des sons articulés ne nous paraît pas devoir être *exclusivement localisée* dans un département circonscrit de la périphérie corticale. Une opinion qui serait ainsi formulée se trouverait à notre avis, non-seulement en désaccord *à priori* avec les lois de l'*évolution physiologique* de la pensée, mais encore *à posteriori* avec l'expérience et les données nécroscopiques.

Que les désorganisations de certaines régions antérieures du cerveau aient une participation plus grande que d'autres à la production des symptômes de l'*aphasie*, c'est là un fait incontestable et parfaitement établi, à l'aide d'un nombre de faits nécroscopiques aujourd'hui suffisamment imposant et qui concorde, du reste, avec les présomptions que nous avons précédemment émises, au sujet du point d'émergence de la substance grise corticale des fibres cortico-striées les plus antérieures (pl. I, fig. 2 [1]

(1) Marcé, *Mémoire sur l'existence d'un principe coordinateur de l'écriture* (*Mém. de la Soc. de biologie*, Paris, 1856, p. 100).

(2) *Union médicale*, 12 février 1848.

(3) Des cas analogues ont été signalés dans les leçons cliniques du professeur Trousseau, et rapportés dans la *Gazette médicale* de 1864, n° 10.

et 3 [1, 2]) ; mais il ne s'ensuit pas nécessairement que la désorganisation d'autres régions du *substratum* organique à l'aide duquel l'impression sensorielle primordiale, provocatrice du son articulé, accomplit la série de ses évolutions successives, ne puisse à son tour produire de résultats analogues.

Il existe, en effet, des exemples d'*aphasie*, dans lesquels on a constaté une lésion des régions moyennes de la périphérie cérébrale : ces lésions intéressaient vraisemblablement les voies de propagation des impressions sensorielles, dans les périodes intermédiaires de leurs transformations (1) (pl. I, fig. 2 [*a*, *a'*]).

Il est dit, d'une autre part, dans le récit nécroscopique des observations citées par Broca, que si certaines circonvolutions antérieures étaient partiellement intéressées, la *substance grise du corps strié* était aussi le siége d'altérations organiques concomitantes. Ce fait semblerait indiquer qu'au moins dans certains cas d'*aphasie*, le trouble fonctionnel relatif à l'émission de sons articulés, n'a pas seulement pour cause une désorganisation de la substance corticale des circonvolutions frontales; mais encore, qu'il est sous la dépendance de l'interruption des conducteurs centrifuges (fibres cortico-striées) au moment où celles-ci répartissent au sein de la substance grise du corps strié, l'influx excito-moteur qu'elles soutirent des grosses cellules de la substance grise corticale (pl. I, fig. 2 [1, 2], et fig. 3 [1, 6, 2]), etc...

Voici du reste, le résumé de plusieurs observations qui, quelque incomplètes qu'elles soient pour la plupart, n'en démontrent pas moins que la faculté du langage peut être abolie, consécutivement à des lésions variées et multiples des appareils cérébraux :

Obs. I. — Conservation de l'intelligence; impossibilité d'articuler les sons, destruction de la partie postérieure de la convexité cérébrale. (Cruveilhier, *Anatomie pathologique du corps humain*, XXI^e livraison, p. 5 et 6.)

Obs. II. — Hémiplégie du mouvement à droite, datant de six ans, impossibilité d'articuler les sons; foyer dans le noyau externe du corps strié, plusieurs cicatrices dans la substance corticale. (Id., id.)

Obs. III. — Hémiplégie complète du mouvement et incomplète du sen-

(1) Observation de Charcot présentée à la Société de biologie, 1863; et rapportée par Auburtin, *Mémoire sur les localisations cérébrales* (*Gazette hebdomadaire*, 1862, p. 456).

timent à droite, impossibilité d'articuler les sons; lésions de la couche optique et du corps strié, kystes dans la protubérance. (Id., id.)

Obs. IV. — Hémiplégie droite, articulation des sons impossible; le corps strié gauche est détruit dans sa totalité. (Id., id.)

Obs. V. — Hémiplégie gauche avec impossibilité d'articuler les sons; les circonvolutions postérieures droites sont sillonnées de cicatrices; petit foyer dans le corps strié (1). (Id., id.)

Obs. VI. — Femme de quatre-vingts ans, perte subite de la parole, mutisme qui dura trois ans, pas de paralysie des organes des sens, la langue se remuait très-aisément et sortait de la bouche quand on le demandait à la malade, conservation des facultés intellectuelles. Deux ramollissements du volume d'un gros pois situés, l'un à gauche, au niveau et en dehors de l'extrémité postérieure du corps strié gauche; l'autre, au niveau du centre ovale, à droite. (Andral, *Clinique médicale*, t. V, p. 438.)

Obs. VII. — Homme de quarante-six ans, hémiplégie subite à droite, conservation de l'intelligence, violente céphalalgie à gauche, le malade ne parle pas; tumeur du volume d'un œuf de poule dans l'hémisphère gauche, à la réunion du tiers antérieur avec le tiers moyen du cerveau, en dehors du corps strié, et se prolongeant au-dessous de lui, là où devrait être son noyau extra-ventriculaire; ramollissement de la substance corticale au niveau du corps strié gauche (2). (Observ. de Caron, *Bulletins de la Société anatomique*, 1852, p. 344.)

Il y a donc des *aphasies* qui peuvent être rapportées, soit à une destruction d'un point quelconque de la périphérie corticale, soit à une interruption des fibres blanches qui en émergent, soit même à une désorganisation de la substance grise du corps strié, au moment où les fibres cortico-striées entrent en conflit avec les fibres spinales ascendantes. Comme on le voit, l'étude du méca-

(1) Nous renvoyons encore, à ce propos, aux judicieuses remarques que Cruveilhier a déjà formulées au sujet de la multiplicité des opérations physiologiques de l'entendement qui aboutissent à l'émission de sons articulés voulus et précis, et de l'impossibilité de les localiser dans une sphère circonscrite de la périphérie corticale. (*Anatomie pathologique du corps humain*, XXIII[e] livraison, p. 3.)

(2) Voyez plus loin, à propos des lésions du corps strié, une observation d'Andral, dans laquelle il est dit qu'une femme hémiplégique qui ne parlait pas, a présenté une lésion isolée du corps strié, du côté opposé à son hémiplégie (obs. III).

On peut constater encore, d'après l'examen des faits consignés à propos des lésions de la protubérance, que les désorganisations de cette région sont pareillement susceptibles d'influer sur la coordination des mouvements propres à l'articulation des sons.

nisme de l'*aphasie* soulève une série de problèmes secondaires, dont les données sont encore trop incomplètes pour qu'on puisse en déduire quelques appréciations positives.

§ 6. — Troubles fonctionnels de la faculté du langage écrit.

La faculté d'écrire et de transmettre à l'aide de signes graphiques les diverses opérations de l'entendement peut, dans certaines circonstances, simultanément disparaître avec la faculté du langage articulé (1), ou bien être isolément respectée (2), ou bien encore être isolément abolie. Et, chose remarquable! cette aptitude toute spéciale que possède l'entendement humain de révéler au dehors, à l'aide de signes sensibles, son activité propre, offre, lorsqu'elle vient à être intéressée, un cortége de symptômes tout à fait comparables à ceux que nous a présentés l'examen des perturbations diverses de la faculté du langage articulé.

1° Il résulte, en effet, de l'intéressant travail de Marcé sur ce sujet, qu'il y a des malades qui perdent la faculté de transmettre leur pensée à l'aide des signes conventionnels habituellement employés par eux; ils l'expriment à l'aide de barres, de ronds, de tracés illisibles qui ne font partie d'aucun alphabet connu; de même que l'on voit certains *aphasiques* traduire leurs idées à l'aide de sons bizarres qui n'appartiennent à aucun vocabulaire (3). Il y a évidemment, dans ces circonstances parallèles, une destruction, ou une suppression momentanée de l'action du *substratum* organique au sein duquel les impressions sensorielles antérieurement acquises sont mises en dépôt, et d'où elles émergent pour se révéler en manifestations motrices précises et coordonnées.

2° Il en est d'autres (et ces cas se rencontrent plus fréquemment) qui peuvent encore copier une phrase qu'ils ont sous les

(1) Marcé, *loc. cit.*, obs. III.

(2) Trousseau, *Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu*, Paris, 1864, t. II, p. 571; et Marcé, obs. I, p. 100. — Le malade qui fait l'objet de cette observation, lorsqu'on l'interrogeait, répondait par une série de mots tout à fait inintelligibles ou bien ayant un sens totalement différent de celui qu'il voulait lui donner. Pour dire qu'il ne souffrait nullement de la tête, il disait : les douleurs ordonnent un avantage ; tandis que, par écrit, il répondait par ces mots : je ne souffre pas de la tête.

(3) Id., *loc. cit.*, obs. VI et VIII.

yeux ; mais il leur est impossible d'assembler les mots en syllabes, de manière à traduire une pensée dont la manifestation exige une certaine durée.

Un malade, dans ces conditions, pouvait reproduire par le dessin l'image des objets qu'on lui indiquait. Il pouvait aussi copier son nom lorsqu'on le lui plaçait devant lui ; mais il était impossible d'écrire sous la dictée (1).

Un autre auquel on présentait un mouchoir en lui disant d'écrire le mot qui servait à le désigner, ne le pouvait spontanément; mais si l'on écrivait le mot devant lui, il le copiait exactement (2). Un autre, invité à écrire son nom, n'arrivait qu'à tracer des caractères illisibles (3). Un autre enfin, lorsqu'on lui dictait un mot polysyllabique, écrivait régulièrement la première syllabe, tandis qu'il n'assemblait que d'une manière incohérentes les syllabes subséquentes (4).

Ces exemples divers correspondent assez bien à ces cas d'*aphasie*, dans lesquels les malades ne pouvant spontanément prononcer le nom propre d'un objet qu'on leur présente, sont cependant capables de le trouver, lorsqu'on leur offre sous la forme auditive, ou qu'on le prononce devant eux ; ou bien encore lorsque les aidant dans l'effort d'expression phonétique qu'ils tentent d'accomplir, on les enlève par une sorte d'*entraînement* communiqué, et que l'on prononce tout haut en leur présence la première syllabe du mot qu'il veulent articuler : ils achèvent à la suite et prononcent le mot d'une manière concordante (5).

3° Il se présente encore des exemples dans lesquels, par une sorte de défaut d'adaptation de la manifestation motrice à l'impression sensorielle qui la provoque, les sujets ainsi atteints ne peuvent plus réagir d'une manière coordonnée. Ils sont alors frappés d'une sorte d'*ataxie*, en vertu de laquelle leur main trahit leur pensée et trace sur le papier des caractères en désaccord avec leurs idées ;

(1) Marcé, *loc. cit.*, obs. VII, p. 105 ; et obs. I, p. 100.

(2) Id., obs. V, p. 103.

(3) Obs. VI, p. 104.

(4) Obs. X, p. 108.

(5) Un malade, nommé Giraldon, dont l'observation est rapportée dans le mémoire de Marcé, ne pouvait parvenir à prononcer son nom que lorsqu'on articulait devant lui les premières syllabes (id., obs. VI, p. 107).

tel qui veut écrire *bâton*, par exemple, écrit *bauru* (1) : on lui prononce à haute voix le mot qu'il a écrit, il s'impatiente contre lui-même, hausse les épaules de dépit, et proteste ainsi que ce n'est pas là le mot qu'il a voulu écrire.

Ces exemples multiples sont analogues à ceux que nous avons signalés précédemment; ils correspondent à cette catégorie de malades qui prononcent des mots à la place les uns des autres, et qui, ayant conscience de leurs erreurs, s'impatientent pareillement contre eux-mêmes.

Quant à la faculté de pouvoir lire à haute voix, les déviations qu'elle est susceptible de présenter dans les conditions anormales du fonctionnement intellectuel, ne nous paraissent pas encore assez suffisamment étudiées pour que nous en donnions actuellement une appréciation séméiologique. Nous rappellerons seulement que cette opération intellectuelle, qui se rattache à la fois à la faculté du langage articulé et à la faculté du langage écrit, semble cependant avoir des connexions plus intimes avec la première qu'avec la seconde, puisque sur douze observations rapportées dans le travail de Marcé, dans lesquelles il est dit qu'on a songé à faire lire les malades, on a noté que l'abolition de la faculté du langage articulé entraînait à sa suite l'abolition de la faculté de lire à haute voix et d'interpréter *intelligemment*, la valeur de signes graphiques conventionnels en sons vocaux concordants.

Il est encore une autre série de faits non moins curieux qui ressortent de l'examen des différentes opérations de l'entendement dans certaines conditions morbides, et qui prouvent, d'une manière péremptoire, l'indépendance fonctionnelle de certaines régions de la périphérie cérébrale. Il est en effet intéressant de constater que, si certaines désorganisations de la substance cérébrale peuvent, en restant locales, ne déterminer que des symptômes purement locaux, les autres régions demeurées intactes sont encore aptes, comme auparavant, à continuer la série de leurs manifestations fonctionnelles.

Il n'est pas rare, en effet, de rencontrer des malades qui ont

(1) Observation x, p. 108.

perdu soit isolément, soit simultanément, les facultés du langage écrit et du langage articulé, et qui cependant conservent encore une aptitude toute spéciale pour le calcul, et pour certains jeux de société exigeant une certaine contention d'esprit; qui n'écrivent qu'avec de grandes difficultés les mots qu'on leur demande, et qui tracent avec prestesse les chiffres (1). Il en est d'autres encore qui, devenus *aphasiques* et privés de la faculté de communiquer avec leurs semblables à l'aide du langage articulé, ont encore une sphère d'activité cérébrale suffisante pour leur permettre de gérer leurs affaires, et de conduire leur maison avec autant d'intelligence qu'avant leur maladie (2).

§ 7. — Opérations de l'entendement chez les aveugles et les sourds-muets.

Les opérations intellectuelles si complexes dont nous venons d'esquisser le merveilleux mécanisme, et qui constituent pour la majorité des hommes les moyens d'expression à l'aide desquels ils manifestent en *signes sensibles* les divers modalités de leur esprit et de leurs passions, ne s'accomplissent pas toujours à l'aide des mêmes appareils, lorsque par suite d'un vice de conformation congénital par exemple, tel ou tel ordre d'impressions sensorielles destiné à susciter les réactions motrices coordonnées de la volition, vient à faire défaut.

Il est, en effet, bien curieux de constater combien les impressions sensorielles de provenances variées (à propos des réactions motrices qu'elles déterminent, soit dans les régions de l'activité spinale, soit dans celles de l'activité cérébrale), deviennent aptes à se suppléer les unes les autres, et combien certaines d'entre elles, les impressions tactiles chez les aveugles, les impressions visuelles chez les sourds-muets, sont susceptibles de devenir par une sorte de *transposition* artificiellement provoquée, les agents normaux de manifestations motrices liées à la faculté générale d'expresion.

I. Chez l'aveugle, ce sont, en effet, principalement les impres-

(1) Marcé, obs. XI, p. 110; et obs. II.

(2) Trousseau, *Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu*, Paris, 1864, t. II.

sions *tactiles* qui sont succédanées des impressions visuelles et qui viennent éclairer son jugement : c'est avec les nerfs de la sensibilité tactile digitale que l'aveugle *touche*, *sent* et *voit* (pl. I, fig. 2 [*e e'*]).

La pulpe de ses doigts promenée avec une prestesse et une agilité incomparables à la surface de saillies typographiques agglomères en mots dans les livres à son usage, apprend par l'exercice à rattacher chaque impression spéciale, dont il acquiert ainsi une notion isolée, à chaque objet extérieur que ce signe physique représente. Il en résulte bientôt, que chacune de ces impressions tactiles ainsi gravée dans son esprit, se trouve convertie en matériaux à l'aide desquels il constitue des jugements, et lui rappelle l'objet extérieur dont elle est l'effigie ; de la même manière qu'un enfant qui perçoit l'impression visuelle et graphique du mot *arbre*, par exemple, apprend peu à peu que cet assemblage de lettres et l'impression qu'il en reçoit, représentent l'objet en question, et que toutes les fois qu'une impression identique se reproduira dans son esprit, cette impression sera pour lui la représentation exacte de l'objet qui la provoque.

Comme, d'une autre part, l'aveugle, à mesure qu'il prend connaissance par le tact des caractères *typiques* et des objets dont ils sont les représentations, est instruit simultanément à savoir que ces différents objets s'expriment à leur tour par des sons articulés dissemblables, peu à peu le souvenir du son articulé propre à exprimer *phonétiquement* l'objet en question, s'accolle dans son esprit à celui de l'impression tactile, et c'est ainsi que méthodiquement éduqué, il peut arriver non-seulement à pouvoir lire pour lui-même, mais encore à lire pour autrui, en se servant de langage des autres hommes. Il parvient en effet par une sorte d'action substitutive incessante de son cerveau, à *transposer* les impressions sensorielles provocatrices de la lecture à haute voix (qui arrivent à l'esprit des autres hommes sous la forme visuelle, et chez lui sous la forme d'impressions tactiles), en langage commun et compréhensible pour tous.

II. Chez le sourd-muet, c'est par un artifice de même ordre que les idées se révèlent, et se font jour au dehors.

Les impressions auditives, qui sont les agents indispensables et

les seules incitations des réactions du langage articulé, venant à faire défaut chez lui, ce sont alors les impressions visuelles qui jouent le rôle d'impressions succédanées provocatrices du langage dactylologique. L'entendement du sourd-muet ne puise en effet ses matériaux d'instruction qu'à une seule source d'impressions sensorielles, aux impressions visuelles seules : à ce point de vue, le sourd-muet se trouve moins heureusement doté que l'aveugle, chez lequel les impressions tactiles et les impressions acoustiques, concourent en commun à la manifestation des moyens d'expression.

Privé du moyen expéditif de la parole, le sourd-muet exprime ses émotions et ses idées avec une mimique significative et une multiplicité de mouvements digitaux qui frappent les autres hommes ; ses mains, ses doigts deviennent en quelque sorte des appareils *phonétiques* supplémentaires, c'est avec eux qu'il s'exprime et qu'il parle. Habitué par un long apprentissage à désigner chaque objet extérieur ou chacune de ses impressions par un groupement méthodique de ses doigts disposés de telle ou telle façon, ces mouvements conventionnels sont devenus insensiblement, pour lui, les moyens d'exprimer ces mêmes objets extérieurs ou ses impressions. Chez les muets, comme chez ceux qui entendent, c'est donc toujours une impression optique ayant pris racine dans l'entendement, et transformée en *idée*, qui provoque médiatement des manifestations expressives en accord avec son origine : chez les uns, ces idées se résolvent en mouvements successifs et coordonnés des doigts qui prononcent en quelque sorte des syllabes enchaînées ; chez les autres, elles se décèlent à l'aide de réactions motrices coordonnées des appareils vocaux qui produisent des sons groupés en syllabes successives. Dans l'un et l'autre cas, c'est toujours une opération cérébrale identique au fond qui s'accomplit ; c'est toujours une impression visuelle primordiale qui est réfléchie vers des localisations différentes de la substance corticale affectées à la motricité volontaire ; chez les muets, ce sont les muscles des doigts ; chez ceux qui entendent, ce sont les muscles phonateurs qui la traduisent.

Le muet peut lire et écrire, parce qu'il se souvient, et que son cerveau absorbe et travaille *automatiquement* les impressions

sensorielles, comme celui des autres hommes. Il a, en effet, peu à peu appris, comme le jeune enfant, que chaque objet extérieur peut être représenté par un signe graphique spécial; il s'est habitué pareillement à évoquer dans son esprit l'objet lui-même à la vue du signe physique qui l'exprime; il parvient de cette sorte à associer une idée précise à un signe précis, et à pénétrer ainsi pas à pas, à l'aide d'une active participation de son esprit, au sein du domaine des connaissances ambiantes.

C'est ainsi que le sourd-muet, s'il ne peut s'associer aux manifestations bruyantes et sonores de l'activité humaine, peut de lui-même se perfectionner par la culture de son esprit, et s'assimiler les diverses créations de la pensée, soit qu'elles lui apparaissent sous la forme du langage quotidiennement écrit, ou sous celle du langage traditionnellement transmis.

Le muet peut écrire à l'aide des signes usuels, d'abord parce qu'il voit, et ensuite parce qu'il se souvient : il a appris, en effet, que si l'impression, perçue par chaque objet extérieur, se traduisait par une série de mouvements réguliers des doigts, elle se trouvait pareillement avoir un mode d'expression équivalent, dans le groupement d'un certain nombre de signes graphiques. C'est de la sorte, que dans son esprit une même impression sensorielle, une même *idée*, finit au bout d'un certain temps d'études, par être revêtue d'une double apparence représentative; l'apparence qui lui est propre en langage dactylologique d'une part, et d'autre part l'apparence graphique qui lui appartient dans le langage écrit. Ces deux modes de la manifestation extérieure de la pensée étant pour lui équivalents, il les emploie alternativement, suivant les convenances et les appropriations diverses du moment, et du milieu où il se trouve : il entre ainsi par cette voie en relation directe avec les personnes qui l'environnent et dont il s'approprie un des moyens d'expression : l'écriture est, en effet, le terrain commun sur lequel se rencontrent simultanément le sourd-muet et les autres hommes.

§ 8. — **Des manifestations passionnelles.**

Dans cette série de chapitres qui touchent à la physiologie du cerveau, nous n'avons abordé que l'étude des principaux phé-

nomènes qui intéressent exclusivement les opérations de l'entendement : nous avons, par conséquent, complétement laissé dans l'ombre ceux qui sont en rapport avec les manifestations *passionnelles* de l'être humain. L'étude imagée des mouvements affectifs variés qui se passent en nous a été jusqu'ici abordée avec un grand talent descriptif par les philosophes et les romanciers : c'est elle, en définitive qui, sous des apparences variées, alimente incessamment les inspirations de l'art dramatique et les créations romanesques ; mais, physiologiquement parlant, cette face nouvelle sous laquelle se présente l'être humain en est encore à trouver son historien véridique : la physiologie morbide des passions est une œuvre à peine ébauchée par quelques rares médecins philosophes, elle attend encore ses Cabanis et ses Gerdy.

Quelle est en effet, au milieu des mille réseaux de la substance corticale, la zône spéciale où se répartissent les impressions en accord avec nos passions ? La sphère où elles se manifestent est-elle nettement isolée (pl. XX, fig. 4), nettement stratifiée, soit au-dessus, soit au-dessous de celle qui sert aux manifestations purement intellectuelles ? Y a-t-il des éléments anatomiques, des cellules spéciales qui soient particulièrement les agents essentiels à l'aide desquels elles se révèlent ? Ces cellules qui leur servent de supports, sont-elles isolées au hasard, ou groupées méthodiquement à côté de celles qui servent aux diverses opérations de l'entendement ? Jusqu'à quel point s'influencent-elles dans leurs diverses modalités dynamiques ? Jusqu'à quel point, enfin, ces régions *passionnelles* sont-elles directement ou médiatement en rapport avec les zones de la substance corticale, d'où partent les déterminations motrices ? ces réactions motrices ainsi provoquées par ces incitations succédanées, souvent tumultueuses, ont-elles bien le caractère d'actes moteurs *voulus*, au même titre que ceux qui succèdent à une élaboration *réfléchie* d'une impression nettement *sensorielle* ?

Ce sont là autant de problèmes, insolubles actuellement, qui n'ont même été jamais posés sous la forme d'interrogations anatomiques, et dont la solution, qui est assurément bien digne d'appeler les méditations des physiologistes futurs, sera appelée à jouer un grand rôle dans l'étude raisonnée des divers mobiles des actions humaines, et par suite à préciser, d'une façon plus nette

et plus scientifique, la part qui doit être faite dans la responsabilité de leurs actes à ceux qui, d'une façon ou d'une autre, ont présenté, d'une manière transitoire ou permanente, quelques signes de perturbation mentale, ou des symptômes non douteux de désorganisation de la substance cérébrale elle-même.

C'est surtout à l'étude attentive de l'homme malade par le cerveau qu'il conviendra surtout de s'adresser pour poursuivre avec succès cet ordre spécial de recherches phrénopathiques. C'est dans l'observation analytique des nombreux exemples de déviation des manifestations psychiques si fréquentes dans le domaine de l'aliénation mentale, qu'il conviendra de descendre, pour trouver la clef de ces nombreux et insolubles problèmes. Chez celui, en effet, dont les facultés intellectuelles ont été déjà intéressées d'une façon ou d'une autre, l'expérience prouve que les actes purement moraux, et les passions affectives sont modifiés parallèlement dans leurs modalités apparentes : l'état morbide les isole et les dissocie de leurs combinaisons, comme il isole et dissocie les diverses facultés de l'entendement. L'aliéné n'est plus seulement un être à part, qui a rompu avec le monde de la saine *raison* et avec celui du sens commun; il a en même temps quitté celui du sens moral, et abandonné les liens qui le rattachaient à ceux qu'il affectionnait auparavant.

C'est à ces conditions morbides nouvelles de l'être humain, à ces troubles psychologiques mis en saillie par l'état morbide qu'il faudra avoir recours pour suivre pas à pas les progrès de la décadence du *sens moral* à mesure que le niveau de la *raison* s'abaisse : il faudra ainsi l'accompagner dans ses déviations successives, le dépister lorsqu'il n'est qu'obscurci, le vivifier lorsqu'il présente encore quelques traces, et l'envisager dans ses modalités les plus étendues, depuis le moment où il apparaît chez l'homme véritablement *complet* avec son épanouissement le plus achevé, jusqu'à celui, où dans ses phases d'anéantissement le plus absolu, il ne se révèle plus alors que sous des formes indécises, tel qu'il apparaît chez ces mauvaises natures dont Moreau (de Tours) (1) a rapporté de si frappants exemples.

(1) Moreau (de Tours), *Psychologie morbide*, Paris, 1859, p. 314, 333, 334.

Ces individus, misérables en effet, arrivés à un état de dégradation morale excessif, soit par un vice d'organisation congénitale, soit par des habitudes de dépravation acquises, attestent d'une manière flagrante les rapports intimes qui existent entre la faculté d'apprécier exactement les choses qui sont du domaine du sens commun, et celle qui inspire nos jugements sur les faits qui relèvent du *sens moral*; ils nous montrent en même temps, combien la sphère cérébrale où règnent les passions affectives, et celle où siégent les manifestations purement intellectuelles, sont unies par les liens d'une stricte et intime solidarité.

§ 9. — Des commissures cérébrales.

Nous nous sommes jusqu'ici particulièrement occupé des questions physiologiques qui touchent d'une manière plus ou moins immédiate au système des fibres convergentes supérieures et inférieures : nous devons actuellement nous arrêter quelque peu sur le rôle de cet autre système de fibres blanches cérébrales, (fibres commissurantes), qui, paraissant au premier abord jouer dans l'arrivée de nos impressions sensorielles un rôle secondaire, n'en sont pas moins des agents indispensables au parfait accomplissement des fonctions de l'entendement, puisque leur absence entraîne, jusqu'à un certain point, le défaut de développement des facultés intellectuelles, et dans certains cas l'idiotie et l'imbécillité (1).

Les fibres commissurantes cérébrales, plongeant par chacune de leurs deux extrémités au milieu des divers groupes de cellules homologues dans chaque hémisphère, jouent par cela même le rôle de véritables *traits d'union* entre ces mêmes régions. Elles paraissent donc être pour chaque circonscription de la périphérie corticale des appareils *anastomotiques* par excellence, qui confondent en une résultante unique deux impressions bilatérales; elles les fusionnent et les mettent en quelque sorte à l'*unisson*. Ce sont en un mot les véritables agents de l'unité d'action de nos deux hémisphères cérébraux (2).

(1) *Comptes rendus des séances de la Société de biologie :* Voyez, 3e sér., t. IV, p. 94, année 1862, *Absence congénitale des corps calleux sans troubles fonctionnels.*

(2) Si la plupart de toutes nos perceptions sensorielles primitivement géminées,

I. Il est vraisemblable d'admettre que nos impressions olfactives, optiques, acoustiques, gustatives, etc., importées dans les régions centrales du système nerveux à l'aide de conducteurs doubles, et déjà conjuguées entre elles d'un côté à l'autre, dans chaque *centre* de la couche optique, rencontrent encore dans les dernières phases de leurs migrations (au sein des réseaux de la substance corticale), une nouvelle série de fibres commissurantes qui sont pour elles comme de véritables moyens de fusionnement supplémentaires, et que par contre, les impressions tactiles qui sont si franchement unilatérales, échappent peut-être, au moment où elles sont disséminées dans les régions centrales, à l'intervention des fibres commissurantes. Nous avons indiqué déjà, que les *centres* de la couche optique dans lesquels ces dernières impressions paraissaient plus particulièrement localisées, étaient précisément ceux qui nous avaient semblé jusqu'ici dépourvus de fibres de cette espèce (pl. XII, fig. 3 [3]) (voy. page 242) : il est probable que dans les régions de la périphérie corticale, elles se trouvent dans les mêmes conditions, et que c'est à cette absence de moyens *anastomotiques* appropriés, qu'il faut attribuer cette indépendance unilatérale qui les caractérise si bien.

II. Certaines régions de la périphérie corticale, d'où partent les actes de la motricité volontaire, offrent pareillement dans chaque hémisphère, une indépendance fouctionnelle complète.

Ainsi, tandis que les zônes de la substance corticale d'où émergent les incitations motrices destinées à mettre en activité les appareils musculaires du tiers supérieur du tronc (c'est-à-dire les régions antérieures des deux lobes cérébraux) sont entraînées d'un mouvement unanime dans leurs manifestations dynamiques (1), cette simultanéité d'action des régions corticales homologues cesse de se révéler quand il s'agit de l'émission du principe inci-

à la périphérie sont, à l'aide de ce système de fibres commissurantes converties en une *perception unique*, ce fait n'est pas général ni constant. Il y a en effet des perceptions sensorielles qui demeurent unilatérales, de même qu'il y a des phénomènes afférents à la motricité cérébrale qui sont aussi unilatéraux.

(1) Nous avons précédemment indiqué, page 380, le fusionnement complet qui existe entre les deux sources bilatérales d'incitations motrices parties des lobes cérébraux antérieurs, et la disposition particulière des appareils musculaires périphériques conjugués sur la ligne médiane, auxquels ces incitations sont destinées.

tateur destiné aux appareils musculaires des régions moyenne et inférieure du tronc.

Le principe incitateur qui provoque, en effet, la mise en activité de ces divers systèmes de muscles, est élaboré d'une manière complétement indépendante dans chaque hémisphère, et rencontre pareillement dans les systèmes divers de muscles auxquels il est destiné (ceux de nos membres supérieurs et inférieurs), une indépendance complétement concordante, de sorte que les mêmes dispositions qui existent au moment de l'émergence de cet influx *excito-moteur volontaire* dans les régions centrales, se retrouvent calquées dans les régions périphériques du système musculaire qu'il excite : au moment de son origine et au moment de sa distribution terminale, il est toujours unilatéral. Nous mouvons, en effet, notre bras gauche, notre jambe gauche d'une manière parfaitement isolée, sans que les appareils musculaires du côté opposé se trouvent entraînés dans cette série de mouvements, comme cela se voit dans les régions supérieures du tronc pour lesquelles l'indépendance fonctionnelle des muscles pharyngiens, glottiques, linguaux, etc., de chaque côté est complétement nulle.

Ces régions cérébrales d'où part l'influx volontaire destiné aux muscles du tiers moyen et du tiers inférieur du corps sont-elles primitivement fusionnées dans chaque hémisphère? et n'arrivons-nous que par l'effet d'une longue habitude, à les rendre indépendantes l'une de l'autre, comme nous voyons certains mouvements isolés de nos doigts, acquérir par l'exercice une autonomie fonctionnelle très-marquée ? ou bien ces foyers d'innervation excito-motrice volontaire échappent-ils aux irradiations du système des fibres commissurantes ? Ce sont encore là des questions que l'anatomie seule nous paraît dans l'impossibilité de résoudre et qui attendent leur solution de recherches ultérieuress.

III. Il est curieux, en tenant compte de ce double phénomène de l'*unité* de certaines de nos impressions sensorielles primitivement doubles, et de la *duplicité* de certains foyers d'incitation excito-motrice volontaire au sein de la substance corticale, de se représenter *idéalement* la mise en activité successive des divers appareils encéphaliques d'un homme en observation devant des objets microscopiques, par exemple, qu'il lorgne d'un seul œil (de

l'œil gauche) et qui les dessine avec la main droite (pl. I, fig. 5).

Nous avons exposé précédemment les raisons qui nous portaient à admettre que le principe incitateur volontaire qui provoque les mouvements *réfléchis* des membres supérieurs était localisé dans les régions moyennes de la périphérie corticale, et, comme conséquence, que la main droite soutirait son principe d'action des régions moyennes de l'hémisphère gauche. Dans le cas qui nous occupe, l'œil du côté gauche étant seul ouvert (comme les impressions visuelles *conscientes* sont entrecroisées) c'est l'hémisphère droit seul, qui reçoit et qui élabore l'impression sensorielle entrecroisée [2, 3, 1] : or, comme ce n'est pas lui qui réagit pour susciter les mouvements appropriés de la main, il faut que l'impression sensorielle provocatrice de ces réactions motrices, soit répercutée en quelque sorte par contre coup, dans l'hémisphère opposé.

Il faut donc, pour pouvoir dessiner un objet en ne le regardant que d'un seul œil, qu'une série d'actes cérébraux complexes en eux-mêmes s'accomplissent : il faut que l'impression sensorielle optique se mette, de part et d'autre, *à l'unisson* dans chaque hémisphère; qu'elle se propage ainsi transversalement avec toute son intensité et tous ses caractères, et qu'elle provoque, comme un véritable écho de l'impression primordiale, la réaction des zônes motrices de la périphérie corticale qui lui sont immédiatement subordonnées [4].

Le parfait accomplissement de cette série d'actions et de réactions enchaînées semble pouvoir impliquer, par cela même, la précision des moyens anastomotiques interposés entre certaines régions de la périphérie corticale (et entre autres, celle des régions cérébrales antérieures). On pourrait peut-être ainsi en induire l'état d'intégrité des commissures cérébrales, et en particulier celui de certaines portions du corps calleux (1).

(1) Ces inductions ne seront parfaitement légitimes, qu'autant qu'il sera bien démontré que chez l'homme, comme chez les animaux, les impressions visuelles *conscientes* vont toutes se répartir dans les régions de la périphérie corticale, du côté opposé à celui d'où elles proviennent et qu'il n'y a pas, remontant dans chaque hémisphère, d'impressions directes non entrecroisées (pl. I, fig. 5 [2, 3, 1]).

Chez les animaux en effet, ainsi qu'il résulte des expériences de Flourens, l'ablation d'un hémisphère entraîne la perte de la vision de l'œil du côté opposé à la

QUATRIÈME SECTION.

RÉGIONS DU SYSTÈME NERVEUX EN RAPPORT AVEC LES PHÉNOMÈNES DE LA MOTRICITÉ.

DU CERVELET ET DES APPAREILS DE L'INNERVATION CÉRÉBELLEUSE PÉRIPHÉRIQUE.

Si l'on se reporte aux principaux détails anatomiques que nous avons indiqués à propos de l'étude du cervelet proprement dit, et des appareils de l'innervation cérébelleuse, on peut se rappeler que nous avons insisté sur ces différents points et dit :

Que le cervelet, véritable foyer continu d'innervation, travaillant d'une manière isolée, et indépendante des autres départements du système nerveux central élaborait, en vertu d'une véritable *autonomie* fonctionnelle, l'influx moteur qu'il déversait incessamment à l'aide de ses pédoncules, vers les régions antérieures de l'axe spinal ;

Que la substance grise des olives supérieures et inférieures, celle de la protubérance, celle du *locus niger*, celle des noyaux jaunes du corps strié, représentaient une série non interrompue de lacis plexiformes, et par suite la sphère périphérique de son activité, et le *substratum* indispensable à sa dissémination (pl. II et III, fig. 2) ;

Que l'influx cérébelleux déversé sans discontinuité, à l'aide de trois séries de conducteurs bilatéraux dans une direction centrifuge, était particulièrement en rapport avec les régions motrices de l'axe spinal du côté opposé (pl. I, fig. 4) ;

Qu'à leur dernière période d'atténuation, les agents de la dissémination de l'innervation cérébelleuse n'étaient plus représentés, que par une série de petites cellules, accollées tout d'abord comme

lésion (voy. page 346) ; quoique dans ces cas les deux iris soient encore impressionnables. Ce fait implique donc que si les impressions *inconscientes réflexes* se mélangent, et se répartissent aussi bien (celles qui sont directes et celles qui sont entrecroisées) au sein de la substance gélatineuse des tubercules quadrijumaux, il n'en est pas de même pour celles qui sont destinées à entrer en conflit avec les manifestations purement intellectuelles. (Flourens, *Recherches sur le système nerveux*, 2e édition, Paris, 1842, p. 31).

des filaments volubiles le long de la continuité des fibres antérieures spinales, et groupées ensuite à la surface de grosses cellules du corps strié; et qu'en un mot, l'appoint d'éléments morphologiques émanés médiatement du cervelet, et répartis au sein de la substance grise du corps strié, complétait avec ceux qui appartiennent à l'axe spinal (fibres des faisceaux spinaux antérieurs) et ceux qui proviennent de la périphérie corticale (fibres cortico-striées), une véritable *trilogie* constituée par trois sources d'incitations nerveuses de provenance variée, réunies et combinées ensemble (pl. IV, fig. 5 [9]).

Ceci posé, il nous reste à voir maintenant ce que disent les faits de la physiologie expérimentale.

Nous allons successivement examiner les phénomènes qui apparaissent lorsque :

1° L'influx cérébelleux est intéressé dans l'intégrité du *substratum* qui le produit, c'est-à-dire lorsque l'on enlève des portions plus ou moins considérables de lobes cérébelleux aux animaux mis en expérience;

2° Lorsqu'il est pareillement intéressé à son moment d'émergence, par suite de l'interruption des conducteurs qui l'exportent (section des pédoncules cérébelleux);

3° Lorsque les lésions expérimentales portant exclusivement sur les expansions cérébelleuses périphériques, intéressent les réseaux de la substance grise de la protubérance, du *locus niger* du corps strié, etc., à l'aide desquels il opère sa dissémination.

I. Tous les physiologistes sont unanimement d'accord sur ce point : c'est que la substance propre des lobes cérébelleux est complément insensible aux irritations mécaniques et aux mutilations dont elle peut être le siége (1). C'est déjà là une donnée importante, qui concorde d'une manière satisfaisante avec les faits anatomiques tels que nous les avons déjà indiqués, et d'une autre part avec les observations cliniques.

Tous les expérimentateurs sont encore presque unanimes, lorsqu'ils décrivent les troubles fonctionnels qui apparaissent chez les animaux, soit mammifères, soit oiseaux, lorsqu'on vient à les

(1) Nous avons indiqué en effet (page 130) l'absence complète d'éléments spinaux sensitifs, allant se distribuer au milieu de la substance même du cervelet.

priver d'une portion plus ou moins notable de leurs lobes cérébelleux. « Quand on enlève, dit Flourens, soit sur des pigeons, soit sur des mammifères, des portions successives du cervelet, on voit que l'animal perd graduellement la faculté de voler, de marcher, puis enfin celle de se tenir debout. On peut ainsi, par des coupes habilement ménagées, ne supprimer que le vol, ou le vol et la marche, ou la marche et la station. En disposant du cervelet, on dispose de tous les mouvements coordonnés de la locomotion, comme en disposant des lobes cérébraux on dispose de toutes les perceptions (1). » Longet a signalé des phénomènes analogues : « Prenez deux pigeons, dit-il : à l'un, enlevez entièrement les lobes cérébraux, à l'autre la moitié du cervelet; le premier, le lendemain, sera solide sur ses pattes; le second vous offrira la démarche incertaine de l'ivresse (2). » Les intéressantes recherches de Wagner, entreprises et poursuivies depuis longues années sur ce point spécial de la physiologie du système nerveux, l'ont conduit à des conclusions analogues (3).

Nous avons entrepris nous-même sur de petits mammifères, sur des oiseaux et des poissons, une série d'expériences qui sont complétement confirmatives des faits rapportés par les auteurs que nous venons de citer (4); aussi pensons-nous être suffisamment autorisé, en nous appuyant sur ces témoignages multiples, à dire :

(1) Flourens, *Système nerveux*. Paris, 1842, 2e édit., p. 40.

(2) Longet, *Anatomie et physiologie du système nerveux*, t. I, p. 740.

(3) Wagner, *Journal de physiologie*. Paris, 1861.

(4) Les résultats de nos vivisections, pratiquées sur de petits mammifères, sont identiques avec ceux indiqués par Flourens et Longet, aussi ne faisons-nous que rappeler les principales qui ont porté sur des pigeons, et qui nous ont surtout frappé par leur netteté, et leur similitude presque complète (vu l'attitude bipède de ces animaux) avec ces troubles de la locomotion si caractéristiques que l'on observe chez l'homme en état d'ivresse. Les pigeons en effet, auxquels nous avions enlevé successivement différentes portions du cervelet, se mouvaient en chancelant, dans toutes les directions, d'une manière tout à fait irrégulière ; placés sur une table, ou sur leur bâton, ils cherchaient incessamment à se maintenir en équilibre, tantôt en balançant leurs ailes, tantôt à l'aide de leur queue; ils semblaient être dans un état de titubation continuelle, et toujours sur le point de tomber soit en avant soit en arrière, par suite du défaut complet de stabilité dans leurs attitudes successives.

Sur des poissons de rivière, à forme plate, les phénomènes qui suivent les ablations partielles du cervelet sont encore plus apparents. Lorsqu'on a méthodique-

Que le cervelet, complétement insensible par lui-même, exerce une influence prépondérante sur les manifestations de la motricité;

Que la faculté de produire des mouvements disparaît à mesure que le cervelet est enlevé, c'est-à-dire que les puissances locomotrices sont intéressées d'une façon proportionnelle à la quantité de substance cérébelleuse supprimée;

Que les mouvements de la locomotion, après des destructions partielles et successives du cervelet, deviennent désordonnés, mal équilibrés, par suite de l'inégale distribution de l'innervation cérébelleuse dans chaque moitié du corps;

Qu'en un mot, la *faiblesse* et l'*hésitation* des actes locomoteurs, sont les phénomènes les plus saillants qui apparaissent, lorsque l'on vient à tarir les foyers d'innervation à l'aide de laquelle ils se manifestent.

II. Les lésions isolées du cervelet proprement dit, portant sur la substance blanche et la substance grise (c'est-à-dire sur l'appareil générateur de l'innervation cérébelleuse), sont donc caractérisées par un état de faiblesse générale et de dépression des facultés locomotrices. Ce sont là des phénomènes constants, sur l'interprétation seule desquels les physiologistes peuvent

ment enlevé quelques fragments du cervelet (après avoir détruit la paroi du crâne) et qu'on abandonne l'animal à lui-même dans un baquet d'eau, on est surpris de constater l'allure toute nouvelle qu'il prend. Le trouble profond apporté à l'innervation cérébelleuse locomotrice fait que ces phénomènes d'hésitation et de titubation dans la démarche qui sont propres aux oiseaux, se traduisent chez les poissons par des mouvements de natation lents et incertains; ils se résument en une sorte de balancement latéral irrégulier, qui porte à comparer immédiatement ce poisson à un corps flottant dépourvu de lest, et réduit par cela même à l'état d'équilibre instable.

Il nous est arrivé de constater pareillement, quand la lésion avait probablement intéressé les fibres efférentes du cervelet, que le poisson, au moment où il était remis dans l'eau, accomplissait une série de mouvements rotatoires suivant son grand axe, tout à fait comparables à ceux que présentent les mammifères lorsqu'on intéresse les mêmes appareils nerveux. Ces mouvements rotatoires, dont on peut suivre très-facilement dans ces cas les diverses phases, nous ont paru n'être qu'une exagération passagère de ces mouvements d'oscillation latérale dont nous venons de parler, et ne devoir être rapportés qu'à une prédominance de l'innervation cérébelleuse, inégalement répartie dans chaque moitié du corps.

varier, mais qui n'en sont pas moins des faits acquis à la science, et aussi positifs dans leurs manifestations que l'insensibilité du tissu cérébelleux lui-même.

Lorsqu'au contraire, les lésions portant sur les conducteurs centrifuges de l'innervation cérébelleuse, déjà modifiée par l'action métabolique des cellules du corps rhomboïdal, intéressent les fibres efférentes pédonculaires, des phénomènes tout nouveau apparaissent (pl. I, fig. 4 et pl. II) ; ce sont alors, soit des mouvements de manége, soit des mouvements de rotation suivant l'axe du corps, qui se manifestent chez les animaux mis en expérience.

Les investigations des physiologistes ont presque toujours porté jusqu'ici, soit sur les pédoncules inférieurs, soit sur les pédoncules moyens.

Magendie a particulièrement étudié cette série de singuliers troubles fonctionnels dans ses nombreuses expériences (1). « Si l'on pratique, dit-il, sur un mammifère la section d'un des pédoncules (*crura cerebelli*), l'animal se met à tourner selon son axe, sur le côté lésé. La lésion du pédoncule gauche amène la rotation de droite à gauche. » Il a encore signalé très-nettement la situation particulière que prenaient les globes oculaires à la suite des lésions portant sur le cervelet. Les piqûres des pédoncules inférieurs lui ont aussi paru provoquer des mouvements convulsifs (2). Les sections des pédoncules moyens faites par Flourens, Longet et la plupart de tous les autres expérimentateurs de notre époque, ont amené des résultats analogues.

Nous avons répété ces expériences sur de petits mammifères : les sections que nous pratiquâmes après avoir mis l'encéphale à nu, portaient principalement sur les pédoncules moyens au moment où ils sortent du cervelet; dans ces circonstances les phénomènes observés furent ceux-ci : la lésion intéressant le côté gauche, par exemple, nous constatâmes qu'il en résultait *immédiatement* une sorte d'hémiplégie du côté opposé, en vertu de laquelle les membres sains du côté gauche opéraient une série de mouvements de progression excentrique autour de

(1) Magendie, *Journal de physiologie*, t. IV, p. 339.

(2) Magendie, *Système nerveux*, t. I, p. 180.

la portion droite du corps, frappée d'inertie. L'animal, emporté alors par cette force prépondérante dans tout un côté de son corps, roulait plusieurs fois sur lui-même suivant son grand axe, ou bien s'incurvait ensuite en formant une courbe dont la concavité répondait au côté lésé (1).

Quoique toutes ces expériences, par la complexité des phénomènes qu'elles provoquent, soient d'une interprétation souvent très-difficile, il n'en ressort pas moins de leur étude attentive que les lésions unilatérales limitées à une série de fibres pédonculaires, ont le privilége de déterminer l'apparition de mouvements rotatoires, et que la cause unique de ces mouvements doit être rapportée à un défaut d'équilibration entre les courants nerveux parallèles, à direction centrifuge, qui émergent directement des réseaux de cellules du corps dentelé, et médiatement de la substance grise cérébelleuse (pl. I, fig. 4, pl. II et pl. IV, fig. 5). Les mouvements de manége ou de rotation sur l'axe du corps, qui ne sont que des dérivés les uns des autres, ne nous paraissent pas devoir être expliqués par un autre mécanisme (2).

Magendie, du reste, avait été déjà, à la suite de ses expériences, frappé d'une idée semblable : convaincu que les mouvements qui se combinent pour produire soit la station, soit la progression, n'étaient physiologiquement possibles que par l'équilibration régulière de forces opposées à direction trans-

(1) Ces phénomènes, qui apparaissent comme une explosion subite aussitôt qu'on lèse les fibres afférentes du cervelet, disparaissent insensiblement. Ainsi, chez les animaux que nous mîmes en expériences, s'ils ne succombaient pas au bout de quelques heures par une sorte d'épuisement d'influx nerveux, nous pûmes constater qu'environ huit à dix heures après, les mouvements d'entraînement latéral avaient cessé ; mais il persistait chez eux un état de prostration considérable, qui les empêchait de se tenir sur leurs membres. Ces animaux ainsi mutilés succombaient environ au bout de vingt-quatre heures.

(2) Il se produit dans ces cas un phénomène de statique tout à fait comparable à celui que l'on décrit en physique, sous le nom de *tourniquet hydraulique*. On sait en effet que, quand un liquide est contenu dans un cylindre creux, mobile suivant son grand axe, et pourvu à sa partie inférieure de deux ajutages soudés en sens inverse, si on donne issue au liquide d'un seul côté, l'équilibre des forces qui se faisaient obstacle sur les parois du vase venant à être rompu l'appareil se met spontanément en mouvement, en opérant une série de tours suivant son grand axe.

versale, irradiées de chaque lobe cérébelleux, il fut conduit à donner une solution aussi simple qu'ingénieuse à cette question.

Chez un animal, en effet, entraîné d'un côté par une section préalable d'un de ses pédoncules cérébelleux, il fit la même opération du côté opposé : l'animal, restitué ainsi à ses conditions d'équilibre physiologique, resta complétement immobile dans quelque position qu'on lui faisait successivement prendre (1). Wagner a répété les mêmes expériences, et est arrivé à des résultats identiques (2).

Ainsi donc, nous voyons par l'exposé de ces expériences faites sur des animaux vivants, que les inductions qui nous avaient été inspirées par la seule disposition anatomique des parties reçoivent une confirmation satisfaisante dans le domaine de la physiologie expérimentale.

Nous avons, en effet, vu jusqu'ici que le cervelet était un appareil générateur d'un influx nerveux *sui generis;* que cet influx, accumulé d'une façon continue, se disséminait vers les régions motrices de l'axe spinal sous forme d'un courant constant, à l'aide des fibres cérébelleuses efférentes; qu'il était réparti en proportion égale à l'état physiologique dans chaque côté du corps; que l'harmonie des actes moteurs dérivait de sa juste équilibration dans chaque côté ; qu'enfin il suffisait d'interrompre son cours dans un côté du corps, pour voir apparaître d'une manière subite, soit des mouvements de manége, soit des mouvements de rotation sur l'axe, phénomènes similaires dont la cause unique ne doit être rapportée qu'à une inégalité d'action entre les deux forces bilatérales qui se répartissent dans les régions motrices de l'axe spinal, et à une prépondérance exagérée de l'une d'elles (3).

III. Relativement à l'étude des principaux phénomènes qui intéressent la sphère de l'innervation cérébelleuse périphérique, les expériences des physiologistes n'ont pas encore été assez

(1) Magendie, *Journal de physiologie*, t. IV, p. 402.

(2) *Journal de physiologie* de Brown-Séquard, 1861, p. 397.

(3) C'est évidemment par suite d'une fausse interprétation de faits judicieuse-

multipliées pour que nous puissions en donner actuellement une appréciation exacte.

Nous nous contenterons de rappeler, provisoirement, que l'innervation cérébelleuse périphérique, disséminée avec les réseaux de cellules nerveuses qui lui servent de supports, autour des fibrilles des faisceaux spinaux antérieurs (pl. IV, fig. 5) qu'elle enveloppe de toute part comme d'une sorte d'atmosphère nerveuse (depuis le collet du bulbe jusqu'au niveau de la substance grise du corps strié), se concentre, avant le moment où elle est définitivement disséminée, dans deux noyaux de substance nerveuse (les olives inférieures et supérieures) qui lui servent tout d'abord de point d'amortissement, d'où elle est secondairement irradiée en des directions multiples.

ment observés d'ailleurs par Flourens (ainsi que nous l'avons rappelé page 418), que ce physiologiste a été conduit à considérer le cervelet comme le siége exclusif du principe qui coordonne les mouvements de locomotion. (*Loc. cit.*, p. 510.)

Il y a ici, à notre avis, une simple affaire de logique qui doit seule être discutée.

Que veut-on signifier, en effet, en disant que le cervelet est un appareil coordinateur des mouvements locomoteurs ?

On implique par cela même immédiatement l'idée que ces mouvements locomoteurs étant préalablement disharmoniques en eux-mêmes, l'action du cervelet a pour but de les restituer à leurs conditions physiologiques et de les régulariser; de là même manière que, si l'on trouvait une substance capable de rendre les mouvements d'un paraplégique ataxique réguliers et harmoniques, on serait porté à dire que cette substance est l'agent coordinateur de ces mêmes mouvements.

Mais en est-il ainsi pour le cas actuel? On intéresse plus ou moins le cervelet, et les mouvements deviennent à la suite plus ou moins irréguliers, faut-il en conclure que le cervelet a pour but exclusif de les coordonner normalement? évidemment non. Car il y a là une donnée concomitante qui domine et précède ce *processus*, c'est l'*asthénie :* le premier phénomène quit suit toute lésion cérébelleuse, soit expérimentale, soit pathologique, c'est en effet une débilité qui porte tout d'abord sur les fonctions motrices, et l'incoordination ne fait que suivre : l'incoordination des mouvements n'est donc en elle-même qu'un phénomène secondaire.

Le cervelet n'intervient donc logiquement dans la régularité et la coordination de nos actes moteurs, que parce qu'il leur donne une force *sthénique sui generis*, qui leur permet de s'accomplir : son rôle est uniquement de fournir aux fonctions motrices un influx stimulateur particulier; et cet influx, par la seule disposition des régions où il se dissémine, est distribué d'une façon régulière, harmonique et coordonnée.

Telle est, à notre avis, la manière d'interpréter les faits qui résultent des expériences physiologiques et des études cliniques, relativement aux troubles fonctionnels qui suivent les lésions du cervelet.

Les réseaux de substance grise des olives supérieures et inférieures, sont en effet, comme les divers amas de substance ganglionnaires, de véritables foyers générateurs de fibres et de cellules nerveuses nouvelles (pl. II et III, fig. 2) : on est donc amené à penser, que s'il y a génération de nouveaux éléments nerveux aux dépens de leur masse, l'intensité des actions nerveuses doit être multipliée en raison directe du nombre de ces éléments; aussi ces deux intumescences gangliformes nous paraissent-elles devoir être considérées au point de vue de l'innervation cérébelleuse, comme de véritables appareils *récepteurs* et *multiplicateurs*, destinés à la recevoir, à la transformer, et à en multiplier les effets.

Remarquons encore que ces appareils doivent en même temps servir à changer la direction de l'influx cérébelleux afférent, grâce aux fibres nouvelles auxquelles ils donnent naissance : celles-ci se trouvant étalées et répandues sur une grande surface, sont, par cela même, d'autant plus aptes à propager dans les directions les plus diverses l'innervation à laquelle elles servent de moyen de dissémination (pl. II et II, fig. 2).

L'innervation cérébelleuse commence à se répandre au pourtour des faisceaux spinaux antérieurs, au niveau de la région bulbaire de l'axe spinal. Là, eu égard au peu d'abondance relative de la substance grise d'origine cérébelleuse (pl. VII, fig. 1 [16]), ses manifestations doivent être accusées avec une intensité moyenne ; mais peu à peu, la masse totale de cette substance grise, qui donne en quelque sorte la mesure de sa puissance dynamique, va successivement en augmentant, et il arrive un moment où, accumulée en assez fortes proportions pour constituer par sa seule interposition les régions de la protubérance, du *locus niger de Sœmmering*, les noyaux jaunes du corps strié, elle représente, par la richesse et la multiplicité de ses réseaux, l'amplification progressive du champ de l'activité cérébelleuse périphérique. C'est effectivement dans ces diverses circonscriptions du système nerveux que ses manifestations dynamiques se révèlent avec leur *maximum* d'intensité, et tous les physiologistes savent que l'excitation des régions antérieures de la protubérance détermine particulièrement l'explosion des phénomènes convulsifs, c'est-à-

dire une série de secousses intermittentes et désordonnées dans les divers départements du système musculaire (1).

Les lésions expérimentales des pédoncules cérébraux, qui portent à la fois sur les fibres des faisceaux spinaux antérieurs et sur les réseaux de la substance grise du *locus niger* (pl. XVIII, fig. 7), sont accompagnées de mouvements de rotation sur l'axe, de mouvements de manége, et même de contracture de tout un côté. Il semble résulter de ce fait que la lésion qui a produit ces troubles locomoteurs, a rompu, comme dans les cas précédents, l'équilibre entre les deux forces bilatérales qui émergent normalement du cervelet dans des directions opposées.

On est donc provisoirement porté à admettre qu'il y a peu de variations apparentes dans les diverses perturbations fonctionnelles qui apparaissent, lorsque ce sont les conducteurs efférents du cervelet eux-mêmes qui ont été intéressés dans leur continuité, ou bien lorsque la mutilation a porté sur les plexus de substance cérébelleuse périphérique; et que l'innervation cérébelleuse, à quelque hauteur qu'on interroge ses propriétés dynamiques (à la région bulbaire, à la région de la protubérance et à celle des pédoncules cérébraux), se révèle constamment par des manifestations réactionnelles identiques (pl. XVIII).

IV. L'étude physiologique que nous venons de faire jusqu'ici des phénomènes propres à l'innervation cérébelleuse périphérique, nous a montré quel rôle prépondérant cette source d'innervation était appelée à jouer, par l'intermédiaire des fibres spinales antérieures, dans l'accomplissement des phénomènes de la motricité volontaire (pl. IV, fig. 5). Or, comme il y a dans l'économie toute une autre série d'actes moteurs qui sont soustraits à l'empire de la volition (mouvements des muscles respiratoires, mouvements du cœur, etc.), et comme ces actes moteurs coordonnés ne s'ac-

(1) On est naturellement amené à se demander si ces contractions spasmodiques, dont le système musculaire est ainsi accidentellement le siége, ne seraient pas précisément sous la dépendance de l'interruption passagère de l'influx nerveux irradié du cervelet, et si une simple lésion traumatique légère, une minime irritation de la surface de la protubérance, n'auraient pas précisément pour résultat de rendre le cours de l'innervation cérébelleuse interrompu, de continu qu'il était auparavant, et de faire qu'elle se révèle sous forme de saccades répétées.

complissent pas moins à l'aide d'une série d'arcs spinaux diastaltiques, sous l'influence d'incitations centripètes excito-motrices (voy. pages 299 et suiv.), nous sommes naturellement amené à nous demander :

Si ces divers arcs excito-moteurs intra-spinaux, qui servent aux phénomènes de la vie organique, ne seraient pas, comme tous leurs homologues affectés aux manifestations motrices de la vie animale, reliés aux régions supérieures du système nerveux, et stimulés aussi par l'innervation cérébelleuse; si, en un mot, les cellules motrices spinales, d'où partent les fibres radiculaires qui mettent en mouvement les muscles cardiaques et diaphragmatiques, ne soutireraient pas pareillement, comme celles qui provoquent les mouvements volontaires de nos membres, etc., une portion quelconque de l'innervation du cervelet, à l'aide d'une collection de fibres verticales, jouant à leur égard le même rôle qu'accomplissent les fibres des faisceaux antérieurs vis-à-vis des autres cellules motrices de l'axe spinal ?

Cette série de questions dont on entrevoit les applications fécondes, puisque si elles étaient résolues elles nous permettraient d'affirmer que les phénomènes moteurs de la vie animale et de la vie organique s'opèrent à l'aide d'un mécanisme identique, nous paraissent actuellement échapper à une solution satisfaisante. Il leur manque un point d'appui essentiel, c'est-à-dire la démonstration anatomique de l'existence de ces fibres verticales ascendantes, allant s'amortir au sein des réseaux de la substance grise de la protubérance. Peut-être cette catégorie de conducteurs nerveux existe-t-elle d'une manière indépendante, mais jusqu'à présent, je n'ai pas été assez favorisé pour pouvoir en reconnaître manifestement l'existence.

Si ces inductions physiologiques étaient confirmées, elles seraient assurément aptes à jeter quelque jour sur le mécanisme de l'apparition de certains phénomènes interprétés jusqu'ici d'une façon incomplète : sur la rapidité de la mort, par exemple, qui survient, par arrêt des mouvements respiratoires, d'une façon si incompréhensible jusqu'ici chez un animal auquel on coupe transversalement la région supérieure du bulbe. Ce fait n'implique-t-il pas de lui-même que l'arc excito-moteur à l'aide duquel s'opère la série rhythmée des mouvements respiratoires

(pl. VII), a été instantanément privé d'une source d'innervation indispensable, d'où il soutirait préalablement son principe d'action; et que la section du bulbe a interrompu la continuité du courant descendant de l'incitation cérébelleuse (1)?

Faut-il voir encore dans ces paralysies isolées des réservoirs pelviens survenant chez les individus atteints de désorganisations encéphaliques, l'expression lointaine d'un trouble dans la répartition de l'influx cérébelleux, le long des conducteurs longitudinaux qui sont en connexion avec les cellules motrices de la région lombaire? Ce sont encore là des questions actuellement tout à fait insolubles.

V. L'innervation cérébelleuse paraît intéresser d'une façon beaucoup plus directe les fonctions locomotrices des appareils musculaires intrinsèques et extrinsèques des globes oculaires.

Magendie (2) avait déjà noté dans ses expériences les mouvements désordonnés accomplis par les globes oculaires chez les animaux dont il lésait les lobes cérébelleux; la plupart des autres physiologistes, avec des interprétations différentes, ont constaté le même phénomène. Dans ces derniers temps, Leven et Ollivier, dans une série de recherches originales sur la physiologie et la pathologie du cervelet, ont apporté des données nouvelles à ces faits acquis, et prouvé que, chez l'homme, le strabisme et certaines amauroses pourraient bien trouver leur explication physiologique dans un trouble quelconque de l'innervation du cervelet (3).

Comme on l'a déjà pressenti, cette opinion est complétement en accord avec les faits anatomiques que nous avons précédemment établis, et avec les données physiologiques que nous en avons déduites. Pour nous, en effet, les déviations des globes oculaires, dans les cas de lésion du cervelet, ne sont autre chose que la répétition, sur un petit groupe de muscles, des phénomènes de

(1) On sait en effet que les lésions de la protubérance sont accompagnées d'une rareté excessive des mouvements respiratoires qui s'exécutent avec un rhythme tout spécial (voyez plus loin le chapitre relatif aux lésions de la protubérance).

(2) Magendie, *Journal de physiologie*, t. IV, p. 399 et suiv.

(3) Leven et Ollivier, *Recherches sur la physiologie et la pathologie du cervelet* (*Archives de médecine*, 1862, t. II, p. 512).

rotation observés dans les muscles de tout un côté du corps, chez des animaux dont une grande portion du cervelet a été intéressée : dans l'un et l'autre cas, c'est le défaut d'équilibration entre deux forces égales qui produit la disharmonie des mouvements. Dans la succession des mouvements des globes oculaires, les muscles droits internes et externes, supérieurs et inférieurs, reçoivent normalement une quantité égale d'influx cérébelleux, et se trouvent parfaitement équilibrés au point de vue de leurs manifestations fonctionnelles ; mais aussitôt qu'une lésion quelconque vient à intéresser la source d'incitation d'où ils soutirent leur *pouvoir sthénique*, l'équilibre est immédiatement rompu, et des troubles variés apparaissent : tels sont le strabisme et l'inégale dilatation des pupilles. Il y alors une véritable hémiplégie des facultés locomotrices de certains muscles de l'œil, et une prédominance simultanée de l'action de ceux dont les sources d'innervation cérébelleuse ont été respectées.

Quant aux phénomènes amaurotiques observés chez l'homme et rattachés par Leven et Ollivier à un trouble *asthénique* des appareils moteurs intrinsèques du globe oculaire, privés de l'influx cérébelleux destiné à les stimuler à l'état physiologique, quoique ces judicieux expérimentateurs ne s'expliquent sur ce point qu'avec une sage réserve, leurs conclusions sont trop concordantes avec nos propres observations pour que nous n'y donnions pas notre acquiescement complet (1).

VI. Ainsi, en résumé, le rôle physiologique du cervelet peut être formulé pour nous dans les conclusions suivantes :

(1) L'innervation cérébelleuse joue donc, ainsi que nous venons de le voir, un rôle considérable dans la plupart des phénomènes moteurs de l'organisme ; aussi n'hésitons-nous pas à admettre qu'elle doit avoir une influence considérable dans l'accomplissement physiologique des mouvements combinés des muscles linguaux. On conçoit en effet que lorsqu'elle vient à être inégalement répartie de chaque côté, il en résulte une série d'oscillations et de trémulations désordonnées qui se décèlent par une hésitation tout à fait spéciale des actes moteurs propres à l'articulation des sons. Nous sommes donc conduit à attribuer le tremblement de langue, si caractéristique, que l'on observe chez les *paralytiques généraux*, à un trouble profond apporté primitivement dans les fonctions cérébelleuses qui (dans les cas exempts de manifestations délirantes) sont, à notre avis, seules intéressées.

(Voyez plus loin le chapitre relatif aux phénomènes qui suivent les lésions cérébelleuses.)

Le cervelet est l'appareil générateur d'une force nerveuse *sui generis*, incessamment produite par les éléments morphologiques de la substance corticale, et incessamment déversée, à l'aide de ses fibres efférentes, vers les régions exclusivement motrices de l'axe spinal. L'influx qu'il dispense physiologiquement de chaque côté du corps, d'une manière égale, le long de la continuité des fibres spinales antérieures, est un élément indispensable à la production des manifestations locomotrices ; il intervient d'une façon incontestable dans l'évolution des phénomènes de la motricité volontaire ; sa participation effective aux actes moteurs de la vie organique, quoique moins facilement démontrable, paraît toutefois excessivement probable.

Il peut donc être considéré comme une source d'innervation constante, et, provisoirement, comme l'appareil dispensateur universel de cette force nerveuse spéciale (sthénique) qui se dépense en quelque point que ce soit de l'économie, chaque fois qu'un effet moteur volontaire ou involontaire est produit (1).

§ 1er. — Fonctions de la substance grise des corps striés.

Si l'on se reporte aux détails histologiques que nous avons donnés au sujet des éléments constitutifs de la substance grise

(1) Voyez planche I, figure 5, destinée à montrer que les lésions du cervelet, suivant qu'elles portent sur les lobes ou sur les pédoncules, peuvent être successivement suivies d'effets directs ou croisés.

Ces conclusions sont, sauf quelques variantes, celles de Rolando. En voici le résumé : Rolando admet dans le cervelet la sécrétion d'un fluide, et l'existence des filets nerveux, conducteurs de ce fluide destiné à irriter la fibre musculaire pour en déterminer la contraction (page 398). Je me persuadai, dit-il, d'après la ressemblance de quelques appareils de la torpille avec le cervelet des oiseaux, que cette partie de l'encéphale était un véritable électromoteur dans lequel se sécrétait un fluide analogue au fluide galvanique destiné à provoquer la contraction des muscles (page 395).

Il ajoute encore (page 417) cette phrase non moins significative qui est la confirmation de la critique que nous venons de faire du rôle du cervelet dans la coordination des mouvements : « que le cervelet influe sur leur intensité et non sur leur régularité. » (*Archives de médecine*, 1823, t. II, p. 272 et suiv.)

Comparez encore nos conclusions avec celles du travail de Wagner (*Journal de physiologie de* Brown-Séquard, *loc. cit.*) et avec celles d'Ollivier et Leven (*Journal de physiologie* de Brown-Séquard, 1861, p. 411).

du corps strié, on se souviendra que nous avons indiqué qu'elle représentait au point de vue anatomique, un *centre d'amortissement commun*, dans lequel entraient en combinaison réciproque trois groupes de conducteurs nerveux, reliant dans une résultante unique trois foyers d'activité nerveuse (pl. II et III, fig. 2); que l'activité de la région corticale y était représentée par les fibres cortico-striées; l'activité spinale par les fibres des faisceaux antérieurs; et enfin l'activité cérébelleuse par les expansions périphériques des fibrilles pédonculaires, etc. (1).

Les déductions physiologiques ressortent spontanément des faits que nous avons établis.

La substance grise du corps strié peut être, en effet, comparée à un terrain neutre, dans lequel le *stimulus* de la volition, émané des régions de la périphérie corticale, se dissémine tout d'abord, pour entrer en conflit avec les fibres spinales, et provoquer médiatement la réaction secondaire des diverses espèces de cellules motrices de l'axe spinal (pl. I, fig. 3).

C'est encore là que l'innervation du cervelet trouve un *substratum* tout préparé au sein duquel elle se répartit d'une manière incessante, et qui est en quelque sorte le champ le plus *excentrique* de son activité locomotrice. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que les lésions du corps strié ne se révèlent que par des phénomènes exclusivement localisés du côté de la motricité volontaire, comme cela se voit si fréquemment chez l'homme (2); et que lorsque l'on intéresse dans un but expérimental, sur des animaux vivants, cette même substance grise, on provoque immédiatement l'explosion de manifestations motrices subites, en vertu desquelles les animaux sont entraînés dans une direction procursive. N'a-t-on pas, en effet, intéressé en même temps la sphère d'activité périphérique du cervelet, et agi comme lorsque l'on irrite isolément les régions homologues, la substance grise du bulbe par exemple, ou celle de la protubérance?

(1) Si la couche optique, eu égard à la provenance et à la signification anatomique des fibres qui s'y distribuent, peut être comparée à un véritable *sensorium commune*, le corps strié, envisagé aux mêmes points de vue, peut être également désigné comme le foyer central de concentration des incitations motrices.

(2) Voyez le chapitre relatif aux lésions du corps strié.

Dans tous les cas, lorsque les deux corps striés sont intéressés à la fois, comme dans les expériences de Magendie (1), les manifestations consécutives se révèlent suivant une direction antéro-postérieure qui est précisément celle de l'ensemble des fibres pédonculaires supérieures (pl. III, fig. 2).

C'est toujours, dans ces circonstances, l'innervation cérébelleuse périphérique qui est en cause, et qui se révèle soit par des tendances procursives, soit par des mouvements d'entraînement latéral, suivant que les pédoncules supérieurs qui la propagent dans le corps strié seront ou simultanément tous les deux, ou isolément intéressés.

Quoique les expériences de Magendie n'aient pu être reproduites par Longet, nous sommes néanmoins porté à admettre que l'innervation cérébelleuse est appelée à jouer un rôle prépondérant dans les actes qui s'opèrent au sein de la substance grise du corps strié. Je n'en citerai comme preuve que les curieux phénomènes de tournis, observés par Leven chez des moutons (2) qui ne présentaient, comme lésions encéphaliques, qu'une compression plus ou moins accentuée d'un seul corps strié par un kyste hydatique; et ce cas non moins intéressant appartenant à l'espèce humaine, dans lequel une tumeur de la base de l'encéphale, comprimant un seul corps strié dans le sens antéro-postérieur, avait déterminé des troubles spéciaux dans la locomotion seule d'un côté, et surtout une déviation très-significative dans les mouvements de progression (3).

Nous devons encore ajouter que la substance grise du corps strié est complétement insensible aux irritations mécaniques, ainsi que Magendie et Longet ont eu l'occasion de le constater d'une manière positive. Ce fait est, du reste, parfaitement concordant avec les détails anatomiques que nous avons signalés

(1) Lorsqu'on enlève chez un animal, dit Magendie, un seul corps strié, l'animal reste encore maître de ses mouvements, les dirige en divers sens, et s'arrête quand il lui plaît; mais immédiatement après la section du second corps strié, il se précipite en avant comme poussé par un pouvoir irrésistible. (*Leçons sur le système nerveux*, t. I, p. 280.)

(2) Communications à la Société de biologie, 1863 et 1864.

(3) Observation rapportée par Mesnet, *Archives de médecine*, 1862, t. I, *Des mouvements circulaires*.

précédemment, c'est-à-dire avec l'*absence complète* de fibres sensitives au milieu de sa masse.

§ 2. — Rôle des faisceaux spinaux antérieurs.

Les connexions intimes que nous avons signalées entre les fibres spinales antérieures et les expansions cérébelleuses périphériques, nous dispensent d'entrer dans de longs développements sur les usages auxquels cette catégorie de fibres nerveuses antérieures est plus particulièrement dévolue (pl. 4, fig. 5).

Nous sommes donc naturellement amené à les envisager comme étant les voies naturelles de la transmission des incitations descendantes qui partent du corps strié, et les agents directs de leur répartition dans les différentes régions de l'axe spinal : il suffit, en effet, d'intéresser ces fibres dans leur continuité, pour interrompre immédiatement le cours de l'influx excitateur volontaire qu'elles exportent (1), et provoquer la paralysie des segments spinaux sous-jacents. Les rapports intimes qu'elles affectent, d'une autre part, avec les régions supérieures de l'axe spinal dans lesquelles se dissémine l'innervation cérébelleuse, rendent compte encore des propriétés nouvelles d'excitabilité qu'elles empruntent à ces mêmes régions.

Il arrive donc que ces fibres spinales antérieures soutirent aux éléments histologiques variés avec lesquels elles sont en rapport des incitations excito-motrices de nature différente ; qu'elles servent simultanément de voies de propagation naturelle, d'une part, à l'*influx* de la volition qui est essentiellement passager et fugace, et d'une autre part, à l'innervation cérébelleuse qui représente au contraire une source d'incitations motrices à courant continu, et qui s'accumule incessamment d'une façon latente le long de leur continuité, de telle sorte qu'elles en sont pour ainsi dire continuellement *chargées*. On sait en effet que si l'on vient à les irriter, ou bien à les intéresser dans leur continuité au moment où elles traversent longitudinalement la région de la protubérance, elles réagissent en déterminant dans les différents départements du système musculaire des phénomènes convulsifs passagers ou persistants (convulsions toniques ou cloniques).

(1) Voyez plus loin le chapitre relatif aux lésions des faisceaux spinaux antérieurs.

§ 3. — Des cellules motrices des régions antérieures de l'axe spinal.

Les régions antérieures de l'axe spinal sont occupées, ainsi que nous l'avons précédemment établi (page 85 et suiv.), par une série d'agglomérations de grosses cellules qui, groupées entre elles d'une manière indépendante au niveau des points d'implantation des fibres radiculaires antérieures, constituent en quelque sorte autant de petits foyers locaux d'incitation motrice à direction centrifuge (pl. XIX, fig. 1 et 2). Les intéressantes expériences de Chauveau ont donné une démonstration péremptoire de ces assertions (1).

Ces cellules motrices des régions antérieures dont nous avons déjà signalé les principales particularités dynamiques, se trouvent reliées aux réseaux ambiants de substance gélatineuse à l'aide de leurs prolongements postérieurs (pl. XXXVII, fig. 7), et, par leur intermédiaire, à toutes ces régions postérieures de l'axe spinal (colonnettes de la substance gélatineuse) à travers lesquelles se disséminent les impressions centripètes inconscientes. Elles sont donc, en raison de leurs connexions multiples, strictement rattachées à la sphère de la vie automatique, et destinées à recevoir le contre-coup des incitations de provenance variée, qui viennent ébranler le *substratum* organique servant de support commun aux réactions excito-motrices. Nous avons vu, en effet, qu'il y avait tel ou tel groupe de cellules motrices antérieures qui recevait indifféremment son *stimulus* incitateur de trois ou quatre foyers d'innervation différents, pouvant agir soit d'une manière alternative, soit d'une manière simultanée (voy. page 290 et suiv.).

Les connexions que ces cellules affectent avec les fibrilles terminales des faisceaux antérieurs, et médiatement ainsi avec la sub-

(1) Il résulte, en effet, des recherches de Chauveau poursuivies sur des mammifères dont la moelle était mise à nu à l'aide de sections transversales, que des irritations localisées au niveau des points d'émergence des fibres des nerfs faciaux et des hypoglosses (pl. VIII, fig. 1 [8, 8'], et pl. VII, fig. 4 [7, 7']) (là où se trouve l'agglomération des grosses cellules motrices qui leur donne naissance), déterminent une série de contractions exclusivement circonscrites dans les systèmes musculaires que cette catégorie de fibres nerveuses tient particulièrement sous sa dépendance, etc. (Chauveau, *Recherches sur les origines des nerfs moteurs crâniens*, in *Journal de physiologie* de Brown-Séquard, 1863, p. 181.)

stance grise du corps strié d'où émergent les incitations de la volition, les rattachent pareillement aux manifestations de l'activité cérébrale et de l'activité cérébelleuse (1). Le *stimulus* de la volition n'est donc qu'une des nombreuses conditions qui provoquent leurs réactions fonctionnelles.

§ 4. — De l'enchaînement des actions motrices volontaires.

Nous connaissons actuellement les différentes pièces isolées dont se composent les appareils nerveux qui sont mis en activité dans la production des phénomènes de la motricité volontaire. Nous avons successivement envisagé à part : 1° le rôle des fibres cortico-striées ; 2° celui de la substance du corps strié ; 3° celui des faisceaux spinaux antérieurs ; 4° enfin celui des cellules antérieures motrices. Il nous reste à faire une espèce de synthèse, et à étudier les divers phénomènes afférents aux manifestations motrices, dans leurs modes de succession.

Le fait initial qui est au début de tout acte moteur volontaire, n'est autre qu'un fait d'ordre psychique, lequel est toujours lui-même, ainsi que nous l'avons indiqué (page 380), consécutif à une impression sensorielle antérieure, soit présente soit passée. Le *stimulus* de la volition, émergeant directement des zones motrices de la périphérie corticale, est donc directement transmis au milieu des réseaux de cellules du corps strié (pl. I, fig. 3) ; c'est là que s'opère sa première étape. Sorti de la sphère de l'activité psychique, ce *stimulus* qui n'est, à cette première phase d'évolution, qu'un simple ébranlement des cellules cérébrales, entre

(1) Il est, en effet, intéressant de noter que si les fibrilles des faisceaux antérieurs transmettent dans une direction descendante aux diverses cellules motrices spinales l'influx intermittent de la *volition*, elles leur apportent en même temps, et cela d'une manière continue, l'innervation cérébelleuse dont elles sont incessamment chargées (pl. IV, fig. 5).

Quelle part cet influx cérébelleux, qui est pour elles une force d'emprunt, prend-il à leurs manifestations réactionnelles ? S'éteint-il au milieu de leur masse ? se combine-t-il avec leur innervation propre, et reparaît-il ensuite sous une forme nouvelle pour jouer concurremment un rôle actif dans la provocation de l'activité des divers systèmes musculaires périphériques ?

Ce sont là encore autant de problèmes insolubles aujourd'hui, dont nous nous bornons à signaler les données principales aux investigations ultérieures de la physiologie expérimentale.

donc déjà en conflit plus intime avec les premiers éléments nerveux qui vont dès lors lui faire subir ses premières transformations. Transmis ainsi aux grosses cellules du corps strié il les ébranle, subit leur influence métabolique, et reparaît transformé, pour se propager le long de la continuité des faisceaux antérieurs dans une direction descendante, et gagner ainsi les cellules motrices de l'axe spinal.

Ici, un nouvel élément vient se surajouter, c'est l'intervention de l'innervation cérébelleuse périphérique (pl. IV, fig. 5). Cette innervation spéciale, que les fibres spinales antérieures soutirent incessamment des réseaux de la substance grise du corps strié, du *locus niger*, de la protubérance, est donc une force d'emprunt qui vient se surajouter et se répartir, d'une façon occulte, le long de la continuité des voies parcourues par le *stimulus* de la volition (1).

C'est cette force surnuméraire *sthénique* qui se dépense dans la plupart de nos manifestations motrices, et qui donne à nos mouvements la *durée* et la *continuité*, l'influx de la volition n'étant, en quelque sorte, qu'une stimulation éphémère et fugitive au début.

Conduit par les fibres des faisceaux spinaux antérieurs, le *stimulus* de la volition, doublé de l'influx cérébelleux, se répartit d'une manière variée suivant la distribution particulière des fibres qui le transmettent : il s'amortit dans les cellules motrices de l'axe spinal situées du côté opposé à celui d'où il émane dans le cerveau. Celles-ci, qui reçoivent simultanément et l'influx de la volition d'une manière passagère, et l'influx cérébelleux d'une manière continue, opèrent immédiatement leur décharge du côté des nerfs moteurs qui en sont, en quelque sorte, les conducteurs centrifuges, et ceux-ci à leur tour provoquent la mise en activité des appareils musculaires auxquels ils se distribuent.

(1) Il se passe ici quelque chose d'analogue à ce que l'on voit dans les rapports d'un nerf moteur avec le muscle dont il provoque la contraction. La puissance de contraction du muscle, proportionnelle au nombre des fibres, existe en réserve en lui ; l'influx nerveux moteur ne fait que susciter cette force latente. Ici, la force nerveuse émanée du cervelet se trouve accumulée le long de la continuité des faisceaux antérieurs ; elle y est en quelque sorte toujours condensée à l'état statique. L'incitation volontaire qui en est complétement indépendante, ne fait que provoquer sa décharge et la faire passer à l'état dynamique.

C'est ainsi qu'en comparant les diverses phases du *processus* physiologique en vertu duquel un acte moteur volontaire est produit, et en envisageant la série d'appareils avec lesquels il est successivement en rapport, on arrive à se rendre compte de ce curieux phénomène en vertu duquel une force minime émanée de la sphère de l'activité physique au début, un simple ébranlement de cellule nerveuse, est capable, après s'être amplifié en passant à travers une succession d'appareils *multiplicateurs*, de produire, à son dernier terme d'évolution centrifuge, des effets dynamiques imposants et de faire équilibre à des poids considérables (1).

§ 5. — De l'influence de l'innervation cérébelleuse sur la sphère de l'activité psychique.

Nous avons vu jusqu'ici quel rôle considérable l'innervation du cervelet était appelée à jouer dans la plupart des actions motrices de l'organisme. Nous avons vu, en même temps, comment elle semblait être en dehors de toute participation aux phénomènes de l'activité psychique.

A la suite des faits que nous avons précédemment passés en revue, nous sommes actuellement autorisé à nous demander jusqu'à quel point cette indépendance est complète, et jusqu'à quel point le cervelet, appareil exclusivement moteur, reste étranger aux actes purement moraux de l'activité cérébrale ?

Nous avons indiqué la part considérable que la substance grise du corps strié, au point de vue anatomique, prenait à la contexture de l'appareil cérébral proprement dit, nous avons décrit ce système spécial de fibres nerveuses convergentes (fibres cortico-

(1) Il y a dans cette série d'actes moteurs, qui se perfectionnent et se multiplient ainsi successivement les uns par les autres, quelque chose de comparable à ce que l'on voit dans l'agencement des diverses pièces qui constituent une machine à vapeur. Il suffit en effet, au début du mouvement de toute la machine, d'une faible dépense de force humaine volontaire pour lever le frein qui lâche la vapeur sous le piston, lequel à son tour entraîne le balancier, puis le volant, et successivement les arbres de couche, etc. C'est par la combinaison et l'enchaînement du jeu de ces différentes pièces, dont la masse va successivement croissant, que l'on arrive à obtenir ces rendements dynamiques prodigieux, dont les résultats effectifs sont si manifestement en désaccorrd avec la force initiale qui les a provoqués.

striées) qui l'associaient aux divers départements de la substance grise corticale, etc., nous avons insisté sur la propagation de l'innervation cérébelleuse au milieu de sa masse, et sur l'influence *spécifique* que cette force *sthénique*, irradiée incessamment du cervelet, et accumulée à l'état de tension permanente, devait exercer dans l'évolution des manifestations motrices volontaires.

Or, que paraît-il résulter de cet ensemble de dispositions anatomiques qui s'enchaînent si étroitement entre elles?

N'est-on pas ainsi, au point de vue de l'ordre d'idées nouvelles que nous soulevons actuellement, porté à admettre que ces fibres cortico-striées pourraient bien transmettre au *centre perceptif* (c'est-à-dire à la périphérie corticale) la notion du degré auquel la tension de l'innervation cérébelleuse est arrivée au sein des deux corps striés, et lui fournir ainsi l'appréciation *récurrente* de la quantité d'influx moteur *sthénique* dont il peut disposer, pour l'accomplissement des actes volontaires qu'il va provoquer (1).

Si ces rapports intimes entre la substance grise du corps strié et la sphère de l'activité psychique sont en réalité tels que nous les indiquons ici, on est amené naturellement à comprendre comment les divers états de tension de l'innervation cérébelleuse au sein de la substance grise du corps strié doivent retentir sur les déterminations variées qui partent de la périphérie corticale; comment, à un moment donné, une surexcitation fonctionnelle de cette source d'innervation peut se traduire par des phénomènes d'*hypersthénie* plus ou moins accusés, par des accès impulsifs irrésistibles, et toute cette série de manifestations motrices, telles que la fureur épileptique, devant l'impétuosité desquelles les déterminations volontaires s'amortissent impuissantes (2).

(1) Il se passe dans ces circonstances un phénomène analogue à celui qui a lieu lorsque nous accomplissons une action motrice quelconque. Nous ne mouvons nos membres, en effet, qu'en vertu d'une perception antérieure : il faut que nous ayons préalablement la notion (confuse, il est vrai) de la disponibilité des divers groupes musculaires dont nous provoquons ainsi la contraction synergique. Dans ces deux cas, c'est donc l'état particulier des régions périphériques successivement mises en réquisition, qui retentit sur celui des régions centrales d'où partent les incitations provocatrices.

(2) On trouve dans l'ouvrage de Calmeil déjà cité, une série d'observations relatives à des aliénés, qui ayant présenté pendant la vie des phénomènes d'excitation

Peut-être, à un degré moindre, l'innervation cérébelleuse se métamorphose-t-elle en audace téméraire et en courage ; et dans l'ordre des faits purement moraux, l'esprit d'entreprise, l'esprit de progrès, ne sont-ils, en dernière analyse, que les échos les plus éloignés, maintenus dans de justes limites, et la transformation ultime des impulsions *progressives* provoquées par l'innervation cérébelleuse au sein du corps strié ?

Il est encore permis, à l'aide des mêmes données, de comprendre comment un ralentissement dans la production de l'influx cérébelleux doit retentir d'une manière inverse sur les manifestations intellectuelles, et provoquer ainsi une série de réactions dont l'*asthénie* sera le cachet principal.

Peut-être faut-il rechercher dans une insuffisance stimulatrice de l'influx cérébelleux irradié au sein du corps strié l'explication de cette pusillanimité excessive, et de cette timidité particulière qui est l'apanage exclusif de certains individus (1) ? et dans son

tumultueuse, et de désordre des facultés locomotrices, ont offert à l'examen nécroscopique une injection excessivement intense du cervelet et des corps striés simultanément. En voici quelques exemples :

Obs. I. — Exaltation subite, agitation, perte de connaissance, hébétude, coma consécutif ; mort au bout de dix jours. Injection de la substance corticale, le cervelet est pareillement injecté ; les couches optiques et les corps striés sont légèrement violacés. (Page 69, t. I.)

Obs. II. — Alternatives de violence et de stupidité, forme épileptique, débilitation de la jambe et du bras droit, mouvements désordonnés, vociférations, fureur ; mort au bout de huit jours. Injection de la substance corticale ; celle du cervelet est ramollie, les deux corps striés et les couches optiques sont zébrés de colorations violettes et grises. (Page 77, id.)

Obs. III. — Gesticulations continuelles, pas une seconde en repos. Injection de la substance corticale du cerveau, du cervelet et de la protubérance ; les corps striés sont très-rouges. (Page 159, id.)

Obs. IV. — Accès de violence ; ne peut marcher tout seul ; mort subite. Injection des circonvolutions ; le cervelet est violacé, les corps striés sont plus rouges que normalement. (Page 213, id.)

Obs. V. — Accès d'emportement, activité, pétulance insolite, vociférations, mouvements désharmoniques, tumultueux ; mort en douze jours. Substance corticale hypérémiée, cervelet violacé ; protubérance rougeâtre, corps striés rouge vineux. (Page 293, id.)

Voyez encore pages 302, 312, 316, 329, 343, 349, 369, 382, 398, 511, 517, etc.

(1) Andral rapporte un fait bien curieux d'atrophie unilatérale du cervelet, avec

extinction plus ou moins complète, le secret de l'apparition des symptômes mélancoliques, qui se montrent d'une façon si caractéristique dans certaines formes dépressives d'aliénation mentale.

Peut-être, à un degré moins accentué, faut-il voir dans la circonspection toute spéciale, et l'absence d'*entraînement* que présentent certains hommes, la preuve apparente de l'atténuation progressive de l'innervation cérébelleuse au moment où elle est répartie dans la substance grise du corps strié, et la manifestation significative de l'influence indirecte qu'exerce l'influx irradié du cervelet sur l'allure du caractère et les propensions de l'esprit (1).

des détails symptomatiques qui sont tout à fait en accord avec l'ordre d'idées que nous suivons actuellement. En voici le résumé :

Il s'agit d'une femme de quarante-cinq ans chez laquelle le lobe gauche du cervelet manquait complétement ; dès son jeune âge elle avait été remarquable par une sorte d'imbécillité tout à fait particulière, dont les principaux caractères étaient une *timidité*, une disposition continuelle à la frayeur et une très-grande faiblesse d'esprit. Cette disposition à la frayeur persista pendant toute sa vie. Pour peu qu'on se fâchat contre elle, elle se mettait à *trembler* et ne savait plus ce qu'elle faisait, puis elle revenait à son état primitif. Elle comprenait bien les questions qu'on lui adressait, sa conversation était suivie et bien liée, surtout quand elle était avec des personnes qui lui inspiraient de la confiance. Elle faisait bien les gros ouvrages de la maison ; mais elle se sentait une incapacité complète de faire les moindres choses qui exigeassent un peu d'application et d'adresse ; si par hasard elle entreprenait quelque chose d'un peu délicat, elle était prise aussitôt d'un tremblement convulsif des mains, dû à la *crainte* subite qui s'emparait de son esprit. Elle avait du reste une manie particulière, c'était de croire que tel objet qu'elle n'avait pas elle-même mis à sa place n'était pas bien placé, elle les déplaçait ainsi successivement, et était poussée à cette manie du déplacement par une force *irrésistible* à laquelle elle était toujours obligée de céder.

Son type général était une grande lenteur d'imagination, de pensée et de mouvements, etc. (Andral, *Clinique médicale*, t. V, p. 713 et suiv.)

On trouve encore quelques faits de même ordre dans les collections scientifiques : le malade dont l'observation résumée est rapportée plus loin, au chapitre des lésions du cervelet (obs. LVIII), et qui présentait une compression antéro-postérieure d'un seul corps strié ; était insensiblement devenu d'une pusillanimité telle, qu'il était battu impunément par sa femme.

Un autre, qui avait des tubercules multiples dans le cervelet, était pareillement devenu craintif ; c'était surtout pendant la nuit qu'il était exposé à des accès de terreur invincible (voyez plus loin id., id., obs. VI).

(1) Il nous paraît donc acceptable que l'innervation cérébelleuse peut, dans une certaine mesure, se faire sentir d'une manière plus ou moins directe dans nos déterminations motrices et imprimer certaines allures particulières au caractère. A ce

CINQUIÈME SECTION.

DE L'ÉTAT DE SOMMEIL DES CENTRES NERVEUX.

DE L'ÉTAT DE SOMMEIL DU CERVEAU.

Nous avons envisagé jusqu'ici les fonctions des centres nerveux pendant leur période d'activité diurne; nous avons vu que le cerveau, véritable appareil de réception et d'élaboration des impressions sensorielles, était pendant l'état de veille dans un perpétuel état d'ébranlement et d'activité. A cette période de travail diurne succède bientôt un état opposé, et cet état c'est le *sommeil*.

Placés, ainsi que nous l'avons fait, au point de vue exclusivement physiologique, nous allons voir les questions qui se rattachent à l'état du cerveau pendant le sommeil se simplifier d'une façon tout à fait spéciale. Puisque nous avons admis comme fait d'expérience, que les cellules cérébrales sont aptes à réagir *automatiquement* sous l'influence des incitations extérieures, et à produire entre elles une série de combinaisons *spontanées*, nous arrivons tout naturellement à envisager l'état de sommeil comme le moment pendant lequel cette activité est suspendue, et la période de réparation pendant laquelle la cellule cérébrale récupère, comme une pile épuisée, les matériaux de son activité éteinte.

propos, il serait bon de tenir compte, dans la saine appréciation phrénologique de l'activité cérébrale, non-seulement des dimensions intrinsèques du cerveau proprement dit, mais encore du rapport des proportions du cerveau avec celles du cervelet. On comprend en effet comment des appareils cérébelleux d'un volume donné pourront retentir d'une façon toute différente dans un cerveau de moyen volume, et dans un cerveau plus ample; et comment tel cervelet qui provoquerait des phénomènes *hypersthéniques* seulement dans l'un, pourrait déterminer dans un autre à peine des réactions *sthéniques* maintenues dans des limites physiologiques. Il est encore permis de supposer que l'innervation cérébelleuse sera d'autant plus apte à se révéler sous forme de manifestations explosives, telles que la colère et la fureur, que l'action des cellules du corps strié l'aura moins usée ou moins amortie, et qu'elle s'y répartira dans sa masse avec plus d'impétuosité.

On comprend dès lors toute l'importance de l'appréciation exacte de ces rapports, jusqu'ici trop peu étudiés; puisque cette comparaison bien faite pourrait servir à mesurer et à spécifier certaines aptitudes de races, au point de vue de l'énergie, du courage et de la force brutale.

L'état de *collapsus* ou d'inactivité dans lequel tombent les cellules cérébrales d'une manière intermittente n'a rien, en définitive, qui doive surpendre : c'est un phénomène d'ordre vital, que les cellules nerveuses présentent au même titre que toutes les autres cellules de l'organisme. Pour peu qu'on y songe, en effet, chaque cellule, vivant au milieu de l'intimité de nos tissus comme une individualité indépendante, n'est-elle pas plusieurs fois par jour, ou à plus longue échéance suivant l'organe auquel elle appartient, un petit appareil destiné à jouer son rôle à un moment donné, pour rentrer aussitôt après dans une période d'inactivité passagère, et après avoir accumulé silencieusement de nouvelles ressources, recommencer de nouveau son fonctionnement alternatif? Chaque acte sécrétoire, ou fonctionnel, par cela même qu'il implique une dépense quelconque, n'implique-t-il pas du même coup un temps de repos destiné à emmagasiner des matériaux nouveaux ?

Les expériences de Cl. Bernard (1) ont montré d'ailleurs que les glandes salivaires, en particulier, sont susceptibles de présenter, à différents moments, des modalités variées en vertu desquelles, tantôt, dans leur période d'activité ou de *veille*, elles dépensent leurs ressources accumulées par avance, et tantôt, dans un état de *torpeur* ou de *sommeil*, elles accumulent les matériaux de leur sécrétion ultérieure. Activité et repos étant les deux termes complémentaires qui s'appellent l'un l'autre, et qui se succèdent comme les doubles oscillations d'un pendule pour toutes les cellules vivantes, depuis celles qui occupent le rang le plus infime dans leur hiérarchie, jusqu'à celles qui sont douées des aptitudes fonctionnelles les plus multipliées, qu'y a-t-il donc d'étonnant à ce que les cellules cérébrales, vivant de la vie commune avec toutes leurs congénères, empruntant comme elles leurs matériaux réparateurs aux liquides nutritifs ambiants, éprouvent aussi les mêmes alternatives d'activité et de repos, de veille et de sommeil, et récupèrent pendant une période d'inaction, leurs dépenses antérieures, pour accumuler par un travail intime, les éléments d'une activité nouvelle ?

(1) Voy. *Leçons sur les propriétés des liquides de l'organisme*, t. I, p. 300 et suiv., Paris, 1857.

Ceci admis, il nous reste à passer en revue les principaux phénomènes que présentent les centres nerveux : 1° à mesure que leurs manifestations se ralentissent et qu'ils se rapprochent de leur période d'inactivité ou de *collapsus;* et 2° alors qu'ils se *réveillent* et entrent de nouveau en rapport avec le monde extérieur.

I. A mesure que l'homme se laisse aller à l'entraînement du sommeil, la réceptivité des plexus nerveux périphériques, pour les impressions extérieures, s'épuise insensiblement et les appareils sensoriels sont en quelque sorte frappés d'anesthésie passagère; la vue, le toucher d'abord, l'audition ensuite, cessent de lui envoyer leurs sollicitations habituelles, et son cerveau tombe peu à peu dans le domaine de la rêverie. Il est en effet curieux de constater jusqu'à quel point les centres nerveux sont tributaires des diverses sources d'incitations périphériques qui seules entretiennent leur activité diurne. C'est par la périphérie, en effet, que commence la série des phénomènes somnifères : lorsque les plexus périphériques sont arrivés, par suite de leur conflit trop prolongé avec les agents du dehors, à une période de fatigue ou de saturation, ils cessent de propager vers les régions centrales les courants centripètes destinés à alimenter leur activité, et c'est ainsi que l'état de sommeil est médiatement provoqué dans le cerveau, par suite de l'épuisement successif des sources d'incitations sensorielles qui le tenaient précédemment en éveil (1).

Le cerveau de l'homme, une fois privé du contingent physiologique des incitations sensorielles extérieures, fermé de toutes parts aux bruits du dehors, se trouve seul dès lors en présence de l'activité spontanée de ses éléments : les milliers de cellules dont il se compose ne tombent pas en effet simultanément, et d'un mouvement uniforme, dans cet état de *collapsus* qui constitue le sommeil.

Tantôt, à la suite de fatigue et de veilles trop prolongées, elles

(1) Les divers foyers d'incitations sensorielles destinées à solliciter l'activité cérébrale s'éteignant les uns après les autres, on comprend comment le cerveau n'est jamais dans toutes ses parties simultanément envahi par le sommeil, et comment il ne s'endort que par régions, et partiellement. Tout le monde sait en effet qu'il arrive un certain moment de somnolence, dans lequel l'enchaînement des idées reste en quelque sorte encore local, et que la sphère de l'activité intellectuelle semble insensiblement se circonscrire, à mesure que la période de *collapsus* s'accentue davantage.

obéissent toutes en masse aux lois de la vie végétative; elles se constituent des ressources nouvelles, et réparent en silence leur dépense; le sommeil est alors complet, et véritablement réparateur.

Tantôt, au contraire, leur activité ne s'arrête pas dans tout le cerveau à la fois : quelques groupes retardataires, par suite d'une exaltation passagère de la période diurne, continuent encore isolément à veiller, alors que toutes les autres cellules sont en repos, et, par leurs ébranlements incessants, provoquent des rêves en harmonie avec les impressions extérieures qui les ont le plus vivement frappées, etc. Tantôt ces mêmes cellules en état d'éréthisme persistant amènent, par une sorte de mouvement communiqué, le réveil d'autres cellules avec lesquelles elles ont été précédemment en relation : elles évoquent ainsi la *réviviscence* artificielle de souvenirs antérieurs, et produisent, soit des conceptions bizarres et des idées fantastiques dont les associations incohérentes, persistant jusqu'au moment du réveil, nous frappent comme des manifestations spontanées de notre cerveau en délire, soit même des opérations de jugement et des aperçus nouveaux dont la clairvoyance et la lucidité nous surprennent.

Les rêves ne sont donc que la continuation pendant l'état de sommeil de l'activité spontanée des cellules cérébrales qui, plus fortement ébranlées dans certaines régions du cerveau que dans d'autres, achèvent leurs oscillations vibratoires avant de rentrer dans leur situation de repos, de même que nous voyons les molécules d'un corps sonore vibrer encore, alors que les causes d'ébranlement qui les ont tirées de leur état d'équilibre ont complétement disparu (1).

(1) Il est à noter que si, pendant l'état de veille, les cellules cérébrales sont soustraites en partie à l'influence des incitations irradiées des plexus viscéraux, par cela même que les impressions sensorielles diurnes retentissent au milieu de leurs réseaux avec plus d'éclat et d'intensité ; pendant l'état de sommeil des conditions inverses s'établissent. Il résulte en effet de l'extinction progressive des impressions sensorielles extérieures, que ces mêmes cellules cérébrales se trouvent en quelque sorte à découvert, en présence des incitations parties des régions où se condensent les impressions viscérales (voy. page 363).

On comprend, à l'aide de ces rapports, comment, pendant la période d'inactivité nocturne, les impressions irradiées de la périphérie des plexus viscéraux retentissent d'une manière particulière sur les régions de la sphère psychique, et y provoquent alors des associations d'idées en accord avec leur provenance. C'est en

II. Après une période de *collapsus*, variable suivant les individus et, qui, chez l'adulte est en moyenne trois fois moins prolongée que la période d'activité diurne, et chez le jeune enfant, égale et supérieure même à la période de veille, le moment de réveil arrive, et se révèle par une série de manifestations qui se succèdent dans un ordre opposé à celui qui a précédé la période du sommeil.

L'aptitude à être impressionnés par les agents extérieurs semble se réveiller tout d'abord dans les appareils sensoriels de l'innervation périphérique : ceux-ci transmettent alors au *sensorium* les ébranlements qui leur arrivent, et mettent ainsi en jeu son activité révivifiée. Ce sont ordinairement les impressions optiques qui ont le privilége d'être les agents provocateurs par excellence du retour à l'état de veille; le langage habituel a consacré du reste sous mille formes variées le rôle prépondérant qu'elles jouent, soit dans la suscitation, soit dans la suspension alternative des manifestations de l'activité cérébrale (1).

Le réveil des fonctions cérébrales, de même que l'état de sommeil, ne paraît s'effectuer que d'une manière successive dans les différentes régions. Il y a en effet, au moment de l'arrivée des premières impressions sensorielles excitatrices dans le cerveau, comme une période d'hésitation passagère, à partir de laquelle l'ébranlement ne se propage que lentement à toute la masse, et donne alors à l'esprit la notion vague et confuse d'un état de demi-sommeil. Ce n'est par conséquent que par départements isolés que le cerveau s'éveille, et que les milliers d'éléments qui le constituent arrivent à s'accorder entre eux. Ceux, en effet, qui ont l'habitude de se livrer dès le matin à un travail intellectuel, savent par expérience qu'il n'est pas toujours possible d'avoir immé-

vertu de ces rapports intimes, qu'apparaissent ces rêves *motivés*, qui ont plus ou moins leur raison d'être dans les divers états de l'innervation périphérique des appareils viscéraux. Tous les médecins savent en effet que c'est principalement pendant la nuit que les douleurs irradiées des viscères endoloris se font sentir avec le plus d'intensité.

(1) Chez l'aveugle, il est permis de supposer que l'activité cérébrale *se réveille* soit spontanément, lorsque la période de réparation est achevée, soit consécutivement à l'arrivée d'une impression extérieure, jouant dans son cerveau le rôle d'agent d'incitation physiologique, telle qu'une impression auditive habituellement perçue à un même moment, etc.

diatement la pleine possession de ses facultés intellectuelles, et qu'il faut un certain temps avant que toutes les régions du cerveau soient mises en activité; on sait pareillement que c'est précisément à ce moment de la journée que les conceptions ont le plus de facilité à s'agglomérer; que les idées plus vives et plus fraîches s'enchaînent avec plus d'entrain; et qu'en un mot les opérations de l'entendement s'effectuent avec d'autant plus d'aisance et de prestesse, que les appareils à l'aide desquels elles s'exécutent ont accumulé plus de ressources, et se sont mieux réparés pendant leur période de *collapsus*.

§ 1er. — De l'état de sommeil du cervelet.

Nous avons considéré jusqu'ici l'état de sommeil comme n'étant que la période d'inactivité réparatrice de la cellule cérébrale. Cette appréciation ne doit pas s'arrêter au cerveau proprement dit, nous devons aller plus loin, et nous demander si tous les autres départements du système nerveux qui fonctionnent parallèlement avec le cerveau durant toute la période de son activité diurne (tels que le cervelet et les différents segments de l'axe spinal), tombent pareillement dans une période de *collapsus* analogue; si, en un mot, le cervelet et la moelle épinière, en totalité ou en partie, *veillent* et *dorment* aussi.

Quoique ces questions échappent aux expériences positives, nous croyons cependant qu'on peut, d'une manière indirecte, éliminer quelques-unes des nombreuses inconnues qu'elles comportent.

Relativement au cervelet tout d'abord, il nous paraît parfaitement acquis aujourd'hui, que c'est lui et l'influx auquel il donne naissance, qui sont particulièrement en cause dans la production de ces mouvements incohérents et bizarres que l'on réunit sous la dénomination de mouvements choréiformes (1). Or l'expérience nous apprend que ces troubles spéciaux qui pour nous ne sont que des perturbations passagères de l'innervation cérébelleuse, cessent presque constamment pendant la période où le cerveau

(1) Voy. plus loin le chapitre relatif aux troubles de l'innervation cérébelleuse périphérique et aux phénomènes choréiformes.

est dans un état complet de *collapsus;* nous sommes donc spontanément conduit à penser que si la manifestation anormale disparaît, c'est que le foyer d'incitation d'où elle dérive est éteint, et que si les mouvements choréiformes cessent pendant le sommeil, c'est que le cervelet qui les provoque *dort* aussi; et qu'il se répare pendant ce temps, en accumulant en lui-même des réserves d'innervation excito-motrice destinées à la consommation diurne.

Cette question du sommeil du cervelet nous semble donc devoir être résolue dans le sens affirmatif.

§ 2. — De l'état de sommeil de l'axe spinal.

Quant à la question de savoir si les différents segments de l'axe spinal sont susceptibles isolément de tomber dans cet état de *collapsus* spécial qui constitue le sommeil pour le cerveau, nous sommes encore ici, faute d'expériences directes, réduit à de simples conjectures.

Il paraît en effet acceptable que les impressions inconscientes, optiques, acoustiques, sensitives, cessant d'être recueillies par les expansions nerveuses périphériques, et d'être en même temps réparties au milieu des réseaux de cellules spinales, amènent pour celles-ci une sorte d'état d'inactivité relative ou de sommeil partiel, pendant lequel chacune d'elles retombant sous l'empire des lois de la vie végétative, répare ses pertes et se pourvoit de matériaux nouveaux.

Mais cette période de *collapsus* qui envahit ainsi certaines régions spinales qui ont cessé d'être ébranlées par les incitations extérieures, est-elle généralisée à toute la masse? Y a-t-il certains départements privilégiés de l'axe spinal qui n'y sont pas astreints, et qui semblent être dans un perpétuel état de veille? Cette supposition est-elle applicable en particulier à certains points de la région bulbaire?

Nous avons en effet indiqué déjà que c'était dans ces départements supérieurs de l'axe spinal que se trouvaient les centres de réflexion qui tenaient sous leur dépendance les mouvements inspiratoires et les mouvements cardiaques; nous savons, d'un autre côté, que ces mouvements sont de la catégorie des actions

réflexes, etc. : nous sommes donc amené, en envisageant la question au point de vue de la physiologie générale, à nous demander si ces mêmes segments spinaux (pl. VI et VII), alors que tous leurs congénères passent les uns après les autres dans la période d'inactivité, ne présentent pas aussi quelques modifications nouvelles dans leur manière d'être.

Nous savons, *à priori*, que les mouvements cardiaques et les mouvements respiratoires se succèdent jour et nuit sans interruption et que, véritables grands ressorts de la machine vivante, ils tiennent strictement sous leur dépendance l'enchaînement des phénomènes dont l'ensemble constitue la vie de l'organisme : il est donc évident qu'en vertu de leur importance fonctionnelle toute spéciale, les sources d'innervation d'où ils soutirent leur principe d'action, doivent être incessamment actives : reste à savoir si ces sources d'innervation centrale sont toujours identiques avec elles-mêmes.

Quoique nous n'ayons aucune donnée expérimentale positive à faire valoir, nous sommes néanmoins porté à admettre que ces arcs spinaux *diastaltiques* sont, au moment où le cerveau est en période de *collapsus*, le siége d'une modification fonctionnelle *sui generis :* qu'il y a alors des foyers nouveaux d'innervation centrale qui s'éveillent, et que c'est à l'aide d'une alternance régulière de ces nouveaux foyers d'incitation qui fonctionnent à tour de rôle, les uns la nuit, et les autres le jour, que la continuité est obtenue pour les mouvements respiratoires et cardiaques. C'est ainsi que les lois d'intermittence fonctionnelle se trouveraient recevoir une nouvelle application dans l'étude de cette série de phénomènes alternatifs dont le système nerveux central est le siége.

Pour peu qu'on y réfléchisse en effet, il est d'observation vulgaire qu'au moment où les cellules cérébrales commencent à passer à l'état d'inactivité, les régions bulbaires de l'axe spinal qui tiennent sous leur dépendance immédiate le jeu des appareils respiratoires, sont modifiées dans leur mode de fonctionnement. Tout le monde sait en effet que le bâillement est le signe prémonitoire qui indique que les conditions de l'activité fonctionnelle diurne du système nerveux ont cessé d'être ce qu'elles étaient précédemment. Qu'est-ce, en effet, que le bâillement, si ce n'est

une inspiration involontaire, indiquant par elle-même que l'innervation de la sphère de l'activité automatique acquiert à la région bulbaire une influence prépondérante, par suite de la rétrocession de l'influx cérébral, et qu'il se passe en ce point limité de l'axe spinal, une sorte d'interrègne et de perturbation du *stimulus incitateur ?* D'une autre part, le rhythme si particulier que prennent les mouvements inspiratoires pendant la période de *collapsus* du cerveau, leur succession si mesurée, leurs caractères si franchement automatiques, nous portent pareillement à penser qu'ils ont cessé d'être régis par les mêmes foyers d'innervation que ceux qui les suscitent pendant l'état de veille (1).

Ces simples remarques nous autorisent donc à supposer que si les divers départements dont se compose le système nerveux central s'associent mutuellement dans les manifestations dynamiques de leur activité diurne, ils sont de même associés dans leur période d'inaction alternative, puisqu'ils paraissent tous cesser de fonctionner, et *dormir* en même temps.

§ 3. — **De l'état de la circulation des centres nerveux pendant l'état de veille et l'état de sommeil.**

Jusqu'ici nous avons considéré l'état de sommeil des centres nerveux comme un phénomène d'ordre vital de la cellule nerveuse, indépendamment des conditions organiques spéciales qui peuvent provoquer son apparition. Nous avons laissé sur le second plan la question de savoir quelle était l'influence du mouvement circulatoire sur le mécanisme de la production du *collapsus* cérébral, dans la conviction que si les phénomènes vasculaires varient dans les centres nerveux pendant l'état de sommeil et pendant l'état de veille, ces variations ne sont au plus que des phénomènes concomitants, n'ayant qu'une influence secondaire sur les états alternatifs de la substance nerveuse.

(1) La comparaison des phénomènes alternatifs qui se succèdent pour certains muscles de l'œil, l'action intermittente de l'élévateur de la paupière et de l'orbiculaire, portent à supposer qu'il y a en effet dans la région centrale du système nerveux certains foyers d'innervation dont l'activité est successivement mise en réquisition, et que les uns fonctionnent alors que leurs antagonistes sont à la période de repos.

On sait en effet que certains auteurs, frappés des analogies flagrantes que présente l'état d'un individu plongé dans un profond sommeil physiologique, et celui d'un autre dont l'encéphale est envahi par une violente congestion, ont été portés à admettre que ces deux manifestations symptomatiques similaires devaient être uniquement rapportées à une hypérémie cérébrale plus ou moins prononcée, à une dilatation congestive des capillaires cérébraux : on sait que d'autres, au contraire, avec Durham (1), s'appuyant sur certaines expériences physiologiques et quelques faits recueillis sur l'homme (2), sont disposés à considérer les centres nerveux pendant l'état de sommeil comme étant le siége de phénomènes circulatoires inverses, et à dire qu'à ce moment, ce sont plutôt les phénomènes de l'anémie qui prédominent, par suite du resserrement des parois vasculaires.

S'il est presque complétement impossible, en présence de ces deux opinions opposées, de résoudre cette question d'une manière satisfaisante, il est au moins permis d'émettre quelques inductions reposant d'ailleurs sur une série de faits très-légitimement consacrés.

Les cellules nerveuses, avons-nous dit déjà, participent aux propriétés générales qui sont communes à toutes les autres cellules de l'organisme; soumises aux mêmes lois de nutrition, elles vivent comme leurs congénères aux dépens du milieu qui les environne, et lui empruntent les matériaux indispensables à leur activité propre : or, le tissu nerveux, au point de vue des actes purement trophiques, peut être incontestablement assimilé à un véritable tissu glandulaire, lequel, tantôt pendant sa période de repos, récupère ses matériaux épuisés, et tantôt, pendant sa période d'activité, déverse au dehors ces mêmes matériaux préalablement récupérés.

(1) *Archives de médecine*, 1861, t. I, p. 637.

(2) Caldwell, dans un cas de plaie de tête avec perte de substance des os du crâne, a constaté que lorsque le malade était plongé dans un sommeil calme et paisible, le cerveau restait presque immobile dans son enveloppe; que lorsqu'il rêvait, guil amentait de volume, et qu'il venait faire saillie au niveau de la perforation lorsque les rêves avaient quelque vivacité.

Blumenbach, dans une circonstance analogue, a également remarqué que le cerveau s'affaissait pendant le sommeil, et que le réveil s'accompagnait d'un afflux plus considérable de sang, et d'une augmentation de volume (*Archives, loc. cit.*).

On sait maintenant quelles sont les variations alternatives que présentent les phénomènes circulatoires dans ces circonstances; on sait, de plus, quelles sont les modifications chimiques que subit la constitution du liquide sanguin, suivant qu'il sort d'une glande qui élabore ses produits spécifiques, où d'une glande qui les excrète (1). Nous sommes donc naturellement porté, en faisant l'application des faits connus à ceux qui ne le sont pas encore, à dire que le tissu nerveux et le tissu glandulaire présentent entre eux, au point de vue des phénomènes circulatoires, et de la double alternance de leurs périodes d'activité et de repos, les plus grandes analogies ; et que, si le moment pendant lequel la glande reconstitue ses principes immédiats correspond à une activité moindre des phénomènes circulatoires, à un état d'anémie relatif; et celui pendant lequel elle fonctionne et *s'éveille*, à un état de turgescence de tous ses réseaux capillaire, il est très-admissible que les mêmes conditions circulatoires doivent se répéter pour le tissu nerveux lui-même, et que la période d'inactivité ou de sommeil doit être caractérisée par un état anémique ; et inversement la période d'activité ou de veille, par une accélération des courants sanguins dans sa trame, et une sorte d'éréthisme de l'élément vasculaire.

§ 4. — Du somnambulisme et de l'hypnotisme.

Les divers phénomènes de somnabulisme et d'hypnotisme nous paraissent pouvoir s'accorder assez bien encore avec les idées

(1) Les expériences de Claude Bernard ont en effet prouvé que si la période d'inactivité de certains tissus glandulaires était celle pendant laquelle ils recevaient le moins de sang, c'était aussi celle pendant laquelle le conflit de leurs éléments avec le liquide sanguin était le plus intime; puisque c'est exclusivement pendant cette période de repos que le sang sort des glandes à l'état de sang noir. Il est donc probable que, pendant sa période de repos, le tissu nerveux reçoit une quantité de sang relativement minime, mais que, par contre, ses éléments en extraient tous les principes nécessaires à leur reconstitution.

Il est encore admissible que la période d'activité, pendant laquelle toutes les cellules nerveuses sont en travail diurne, est caractérisée, comme partout ailleurs, par un plus grand afflux du liquide sanguin destiné à produire toujours, là où il se porte, une superactivité fonctionnelle concomitante, et que, par contre, c'est à ce moment que les phénomènes de la *veinosité* des courants sanguins revenant de l'encéphale, doivent être le moins accentués. (*Leçons sur les propriétés des liquides de l'organisme*, t. I, p. 323 et suiv.)

que nous avons émises au sujet de la physiologie des éléments nerveux, tant dans la période d'activité que dans la période de *collapsus*.

I. On sait qu'il existe un certain nombre de personnes dites somnambules, qui tout en sommeillant, se lèvent, se promènent, accomplissent souvent les actions les plus bizarres, et que ces diverses manifestations locomotrices présentent une série infinie de variations suivant les individus et les habitudes de la vie (1).

Il est probable que chez les somnambules, l'activité cérébrale n'est que partiellement endormie; que certaines régions du cerveau sont encore en émoi, alors que celles destinées à recevoir et à élaborer les impressions du dehors (les couches optiques entre autres et les fibres radiées qui en émergent), sont déjà en période de *collapsus*, et que ce sont elles qui provoquent alors comme des idées d'imagination, par une sorte de stimulation *autogénique*, les manifestations ambulatrices consécutives. Ces réactions motrices sont régulières, synergiques et coordonnées, parce qu'elles s'exécutent à l'aide de la substance grise spinale, sphère de l'activité automatique, dont les divers segments sont ainsi mis illégitimement en réquisition.

L'état d'un somnambule, dont les divers départements cérébraux dorment isolément, et dont les couches optiques, fermées aux impressions du dehors, sont partiellement en période de *collapsus*, est assez comparable à celui de ces oiseaux qui, dans les expériences de Flourens, privés de leurs lobes cérébraux, et plongés dans un sommeil perpétuel, étaient aptes encore à se mouvoir quand on les y provoquait, et à accomplir une série de mouvements coordonnés, régis entièrement par l'influence de la moelle (2).

II. Quant au mécanisme du mode de production du sommeil hypnotique, quoique cet ordre de phénomènes soit encore très-imparfaitement connu, nous sommes pareillement porté à nous demander, en songeant à la part énorme que prennent les impressions optiques lorsqu'elles viennent à disparaître, dans la produc-

(1) Gratiolet, *Anatomie comparée du système nerveux*. Paris, 1857, t. II, p. 488.
(2) Flourens, *Système nerveux*, p. 33.

tion du *collapsus* cérébral, si la présence d'un objet brillant, placé pendant un certain temps devant une même région de la périphérie rétinienne et la stimulation continue qui en résulte, n'étaient pas aptes, par suite de la fatigue consécutive et de l'espèce de stupéfaction qui s'ensuit, à amener l'épuisement local de la sensibilité spécifique des conducteurs optiques, et à produire ainsi, par une sorte d'artifice, l'imitation des conditions physiologiques de la production du sommeil normal. On est donc porté à dire que l'on arrive ainsi à déterminer dans la région de la périphérie optique une variété d'anesthésie locale *somnifère*, qui entraîne après elle, comme si elle était légitime, la période de *collapsus* des régions cérébrales.

TROISIÈME PARTIE.

FAITS CLINIQUES.

PLAN GÉNÉRAL DE L'EXPOSÉ DES FAITS CLINIQUES.

Nous nous proposons, dans cette troisième partie, de confirmer seulement, à l'aide de faits cliniques, les données anatomiques et physiologiques que nous avons précédemment émises.

Nous allons donc, en circonscrivant ainsi nos limites, nous avancer dans le domaine de la pathologie juste assez pour donner la contre-partie de nos précédentes assertions. Nous espérons, en contrôlant à l'aide de l'expérience clinique les faits d'anatomie et de physiologie normales déjà exposés, leur donner une base certaine, un contrôle sérieux, et faire voir que les dégénérescences diverses des tissus, de même que les perturbations fonctionnelles les plus imprévues, ne sont, en définitive, que des dérivés de leur constitution normale, et des déviations passagères des phénomènes physiologiques.

I. Dans un premier chapitre d'anatomie et de physiologie pathologiques générales, formant la transition entre le domaine que nous quittons et celui dont nous allons aborder l'étude, nous passerons successivement en revue les diverses périodes régressives subies individuellement par les éléments nerveux, puis les diverses altérations que le tissu nerveux lui-même, est susceptible d'offrir, soit par suite de la dégénérescence primitive de chacun de ses éléments, soit par suite de troubles circulatoires survenus au sein de sa trame.

Nous aborderons ainsi, successivement, l'étude des dégénérescences isolées des fibres et des cellules nerveuses, puis celle des principaux points de pathogénie relatifs aux phénomènes congestifs et hémorrhagiques, à l'apparition des *processus* exsudatifs, tels que les exsudations purulentes, tuberculeuses et syphilitiques, et nous émettrons quelques considérations générales sur

l'ensemble des conditions anatomo-pathologiques qui font que le tissu nerveux augmente de consistance, ou perd celle qu'il avait normalement (scléroses et ramollissements), et nous terminerons par quelques détails relatifs à l'évolution de la dégénérescence cancéreuse des centres nerveux.

II. Après avoir ainsi touché aux principales questions relatives à l'anatomie et à la physiologie pathologiques générales du tissu nerveux, allant toujours du simple au composé, nous passerons successivement en revue les altérations que les divers systèmes secondaires dont ce tissu se compose peuvent individuellement présenter; nous vérifierons ainsi, pas à pas, les lois de solidarité des différents dépôts de substance grise, que nous avons précédemment formulées.

Nous examinerons de la sorte, fidèle à la méthode que nous avons employée jusqu'ici, tout d'abord les lésions qui appartiennent à l'axe spinal et à ses différents segments, puis celles qui sont propres au cervelet et aux appareils qui en dérivent; celles enfin que le cerveau proprement dit peut isolément offrir.

III. Après avoir fait une large part à la description anatomo-pathologique, nous envisagerons chacun des différents départements du système nerveux, au point de vue des troubles fonctionnels qui suivent leurs désorganisations. C'est ainsi que nous examinerons successivement.

1° Les troubles fonctionnels qui suivent, soit la dissociation des différents arcs spinaux diastaltiques (ataxie locomotrice) ; soit les diverses dégénérescences de la substance grise, ou des fibres blanches de l'axe spinal (paralysies variées de la motricité, de la sensibilité, paralysies croisées) ;

2° Nous examinerons ensuite, à propos du cerveau proprement dit, les diverses perturbations fonctionnelles qui surviennent :

a. Lorsque les différents *centres* de la couche optique sont intéressés (paralysies sensorielles) ;

b. Lorsque la substance grise du corps strié est seule désorganisée (paralysie de la motricité volontaire) ;

c. Lorsque celle de la substance corticale devient le siége d'une dégénérescence plus ou moins complète de ses éléments,

ou d'hypérémies congestives chroniques (démence et paralysie générale).

d. Nous examinerons encore, à ce propos, l'influence prépondérante que les altérations ou les troubles fonctionnels des différents *centres* de la couche optique peuvent avoir sur la régularité et l'harmonie des opérations de l'entendement (théorie physiologique du mécanisme de la production des hallucinations).

3° Il nous restera à envisager ensuite isolément le rôle qu'exercent les altérations des appareils cérébelleux, soit centraux, soit périphériques, sur les diverses fonctions auxquelles ils président, et l'influence qu'elles peuvent avoir sur les phénomènes de la motricité, soit de la vie animale, soit de la vie organique.

IV. Après avoir ainsi fait ressortir le rôle et les fonctions des divers départements du système nerveux cérébro-spinal, et montré cliniquement la subordination des effets et des causes, nous examinerons chacun d'eux pendant sa période d'activité dynamique, soit isolément, soit simultanément, et au point de vue des réactions que les différentes sources d'innervation qu'ils élaborent, exercent les unes sur les autres. Nous ferons donc, successivement, l'étude des principaux troubles fonctionnels, soit des appareils purement spinaux, soit des appareils cérébelleux, soit des appareils cérébraux ; c'est ainsi que nous essayerons de faire une physiologie pathologique rationnelle, et concordante avec ce que nous avons décrit déjà, des phénomènes purement réflexes, des phénomènes convulsifs tétaniques, hystériques, épileptiques, choréiformes, etc.

V. Enfin, nous terminerons par quelques conclusions sémiologiques qui ne seront en quelque sorte que le résumé synthétique de nos recherches personnelles, et l'application clinique des notions nouvelles d'anatomie et de physiologie que nous avons consignées dans ce travail.

PREMIÈRE SECTION.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE.

CHAPITRE PREMIER.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE GÉNÉRALE.

Le tissu nerveux est histologiquement constitué : 1° par des éléments nerveux (fibres et cellules nerveuses), 2° par un système de canaux vasculaires, 3° par un réseau de tissu conjonctif qui en forme la charpente.

Ces diverses parties constitutives peuvent être isolément ou simultanément atteintes dans leur mode de fonctionnement physiologique ; de là des lésions de tissu, des dégénérescences diverses qui se présentent avec des aspects dissemblables, suivant que le *processus* pathologique intéresse inégalement chacune d'elles. Nous allons donc avoir à passer successivement en revue :

1° Les altérations morbides qui concernent spécialement les éléments nerveux envisagés d'une manière isolée ;

2° Celles dans lesquelles l'élément vasculaire intervient principalement (congestions aiguës et chroniques, hémorrhagies, exsudations purulentes, tuberculeuses et syphilitiques, ramollissements, etc.) ;

3° Celles dans lesquelles le tissu conjonctif est primitivement ou secondairement le siége d'un travail de prolification morbide de ses éléments (indurations, cancer).

ARTICLE PREMIER.

LÉSIONS DES ÉLÉMENTS NERVEUX.

I. *a. Tubes nerveux.* — Les premiers phénomènes par lesquels se décèlent les troubles nutritifs qui surviennent dans les éléments nerveux, nous ont paru être une diminution dans les proportions de leur substance médullaire. Les tubes nerveux s'atténuent en effet tout d'abord ; ils deviennent plus minces et grisâtres ; à ce point de vue, ils se rapprochent des fibres grises spinales. Peu

à peu en effet leur contenu, qui était homogène, cesse d'être transparent, il devient granuleux et se fragmente en segments multiples.

A cette période ces tubes nerveux sont encore parfaitement reconnaissables, vus en masse, leur coloration est d'un blanc opaque. Lorsqu'on examine un fragment de substance blanche dont les éléments constitutifs sont à cet état d'involution, on constate d'abord qu'elle est ferme, sèche, quelquefois cependant un peu ramollie, par le fait d'une légère hypérémie; et que chacun d'eux se présente (à un grossissement de 15 diamètres) sous l'aspect de filaments noirâtres et granuleux : les parois de la gaîne sont encore très-nettement manifestes, et le *cylinder* est partout respecté (1).

b. A une époque plus avancée de la période régressive, les granulations grisâtres du contenu du tube subissent sur place une modification *sui generis*. Elles passent à l'état granulo-gaisseux, et apparaissent alors sous l'aspect de granulations jaunâtres, d'une coloration ambrée, et réfractant fortement la lumière : à ce moment les parois de la gaîne sont encore très-manifestes, le *cylinder* est au contraire presque constamment méconnaissable, et ses éléments, devenus aussi granuleux, sont confondus avec ceux de la substance médullaire elle-même.

Le tissu nerveux se présente alors, à l'œil nu, sous l'aspect de cordons gris jaunâtres, affaissés sur eux-mêmes, affectant par places une coloration ambrée (qui n'est que la résultante de toutes les colorations partielles des tubes eux-mêmes), sans être, à proprement parler, ni ramollis, ni interrompus le plus souvent dans leur continuité. La forme et l'aspect habituel des régions que l'on

(1) A quelle période de l'involution un tube nerveux peut-il être considéré comme inhabile à conduire l'influx qui lui est habituel? Jusqu'à quel point les modifications qui s'opèrent dans sa constitution intime, peuvent-elles autoriser à admettre qu'il a cessé de pouvoir remplir ses fonctions physiologiques? Est-ce dès le début, lorsque la substance médullaire commence à être résorbée? est-ce à cette seconde période, lorsque le contenu est déjà granuleux? Le *cylinder* lui-même a-t-il besoin d'être respecté dans toute sa continuité pour pouvoir servir de conducteur à l'influx qu'il transmet?

Ce sont là autant de problèmes obscurs, dont on comprend toute l'importance au point de vue de la curabilité des lésions du tissu nerveux, mais dont la solution nous fait actuellement complétement défaut.

examine dans ces circonstances sont encore respectés, seulement les éléments nerveux qui les constituent semblent frappés d'atrophie sur place.

c. Le travail d'involution poursuivant sa marche, il arrive bientôt un moment où les tubes ont presque tous cessé d'apparaître comme des individualités distinctes : ils sont alors accolés les uns à côté des autres, et n'apparaissent plus que sous l'aspect de petits bâtonnets jaunâtres, d'aspect nécrosique, et déchiquetés sur les bords ; les parois de la gaîne sont en partie résorbées, leur contenu est épanché et coagulé, et ils ne se distinguent plus au milieu du magma homogène qui les environne, que sous l'apparence de fascicules vaguement fibrillaires.

A l'œil nu, ils se présentent en masse, tantôt sous l'apparence d'un tissu blanchâtre, fortement imbibé de sérosité et presque déliquescent, et tantôt sous celle d'un tissu ferme, élastique et nuancé de colorations ambrées plus ou moins accentuées.

II. *Cellules nerveuses*. — Les cellules nerveuses paraissent passer par les mêmes phases régressives que les tubes avec lesquelles elles sont en connexion.

a. Il est vraisemblable que dans les premières périodes de leur involution elles subissent, comme les tubes, une sorte d'atrophie de leurs éléments constitutifs, et que leur contenu éprouve pareillement quelques modifications passagères dans sa constitution intime : je n'ai pas été assez favorisé jusqu'ici pour pouvoir assister à ces premières phases de leur travail régressif.

Ce que l'on est le plus fréquemment appelé à constater, c'est leur passage d'abord à l'état granuleux, puis à l'état granulo-graisseux. On note alors que, dans les premiers moments, leur contenu s'épaissit et se coagule sous forme de granulations multiples, que le contour du noyau apparaît d'une manière confuse, que son contenu lui-même se précipite sous forme de granulations moléculaires, que la forme générale de la cellule devient irrégulière, qu'elle se recroqueville, et prend un aspect déchiqueté en même temps que ses prolongements disparaissent.

b. A une époque plus avancée de la transformation régressive des cellules, elles se montrent sous l'aspect de petits corps granuleux irréguliers, denticulés sur leurs bords ; il en est quelques-unes qui,

plus réfractaires, offrent encore à ce moment quelques traces de leurs éléments fondamentaux, et se montrent avec un rudiment de noyau ; mais la plupart ont perdu toute apparence d'éléments morphologiques bien nettement accusés et se dessinent sous l'aspect de petites masses jaunâtres, formées par une agglutination de granulations de même couleur que l'on pourrait indistinctement prendre, ou bien pour des cellules de tissu conjonctif dégénérées, ou bien pour de petits corpuscules de Gluge. Ces petites agglomérations de granulations pigmentaires, qui ne représentent plus que les derniers vestiges du contenu de la cellule et du noyau lui-même, sont encore incluses dans la cavité de la membrane d'enveloppe, mais il arrive un moment où celle-ci venant à disparaître à son tour, entraîne la dispersion de ces éléments multiples qui se disséminent alors, ou bien sont ultérieurement résorbés.

c. Dans une autre forme de transformation rétrograde, les cellules nerveuses ne semblent pas subir la dégénérescence atrophique et granulo-graisseuse : leur contenu et celui du noyau se coagulent sur place; il se rétracte légèrement sur lui-même et se présente sous l'aspect d'une petite masse de coloration jaune ambré et d'aspect vitreux : leurs éléments constitutifs (le noyau, le contenu, la paroi) sont encore dans leurs rapports habituels, seulement ils semblent momifiés et passés à l'état de substance cristallisée. Il est du reste très-vraisemblable que la dissociation ultérieure de ces divers éléments peut encore s'effectuer, et la réduction de chacun d'eux à l'état granulo-graisseux s'opérer d'une manière successive.

d. Lorsque les cellules nerveuses commencent à subir les premières phases de leur travail régressif, prises en masse, elles apparaissent (à de faibles grossissements, 15 diamètres) sous l'aspect d'un pointillé noirâtre : c'est ainsi qu'elles se présentent dans la substance grise corticale des vieillards en démence. A l'œil nu, elles donnent à la substance grise, au milieu de laquelle elles sont plongées, une coloration blanchâtre ou jaunâtre, disposée soit par plaques, soit sous formes de zones ou de bandelettes continues. Dans ces circonstances, le tissu nerveux où elles reposent n'a pas subi, au point de vue de la consistance, de détériorations bien notables; tous les éléments sont à leur place, dans leurs rapports

normaux; seulement ils sont dégénérés et rien ne révèle, sauf la décoloration de la région, l'altération profonde qu'ils ont individuellement subie.

On rencontre encore les cellules nerveuses à différentes périodes d'involution, dans les anciens foyers hémorrhagiques, dans les foyers de ramollissement, au milieu, en un mot, de toutes les altérations du tissu nerveux, capables de retentir d'une façon quelconque, soit sur leur activité dynamique, soit sur leurs fonctions purement trophiques (1).

ARTICLE II.

TROUBLES DES PHÉNOMÈNES CIRCULATOIRES.

Dans les conditions physiologiques du fonctionnement du système nerveux, les canaux vasculaires dispersent avec régularité les matériaux réparateurs aux fibres et aux cellules nerveuses, au milieu desquelles ils se ramifient. La période d'activité diurne pendant laquelle les éléments nerveux sont dans un état d'éréthisme continu, et la période d'inactivité nocturne pendant laquelle ils réparent leur dépense, se succèdent avec une régularité *automatique*, sans que nous ayons la moindre notion des changements alternatifs qui surviennent dans les voies circulatoires de notre système nerveux central.

Mais il s'en faut de beaucoup que ces phases alternatives de la circulation des régions encéphaliques en particulier, s'accomplissent constamment avec cette merveilleuse coordination. Les courants sanguins en effet peuvent, sous l'influence de trou-

(1) La plupart du temps, toutes ces modifications de nature régressive des éléments nerveux ne sont que des phénomènes consécutifs à des troubles survenus dans la circulation capillaire; aussi ces altérations peuvent-elles être considérées presque toujours comme secondaires. Mais s'ensuit-il que les éléments nerveux, dans le cours de leur période d'activité et en vertu même de cette activité, ne soient pas aptes à éprouver des modifications dans leurs connexions, et ultérieurement dans leur structure? L'influx nerveux qui les parcourt ne pourrait-il pas, lorsqu'il est projeté avec trop de véhémence et d'impétuosité, amener *ipso facto* la dislocation du *substratum* qui l'engendre et le propage ? Jusqu'à quel point, en un mot, faut-il faire intervenir la surexcitation fonctionnelle dans le mécanisme de la production des désordres matériels du tissu nerveux? Ce sont encore là autant de questions, qu'à l'heure qu'il est, nous ne pouvons faire autrement que de poser.

bles survenus dans l'innervation vaso-motrice qui les régit, se déchaîner, et devenir inopinément des agents perturbateurs, portant au milieu de la trame délicate des éléments nerveux le désordre et la dévastation (1).

Tantôt en effet sous l'influence d'une suractivité fonctionnelle qui s'éveille dans leurs parois, ils deviennent le siége de raptus subits, amenant ainsi des congestions partielles, douées d'un caractère d'*activité* et de véhémence des plus manifestes; ils sont alors turgides, et gonflés par le liquide sanguin qui s'y accumule et distend tous leurs réseaux : ce sont alors des phénomènes de congestion, soit partiels, soit généralisés, qui prédominent.

Tantôt, par suite d'un effort hypérémique plus violent, ou d'un défaut de résistance de la paroi vasculaire, la continuité du circuit est rompue, le vaisseau cède et le sang s'infiltre au milieu des réseaux nerveux ambiants, dont il dilacère ainsi au loin la trame fragile. On se trouve alors en présence d'une nouvelle série de phénomènes qui ne sont le plus souvent que le dernier acte d'un *processus* simplement congestif au début, dans lequel la présence du sang extravasé vient jouer le rôle d'élément complicateur.

Nous allons donc aborder, en premier lieu, les principales questions qui sont relatives aux phénomènes de la congestion dans les centres nerveux, pour arriver ensuite à celles qui touchent directement aux hémorrhagies proprement dites.

(1) Quoique les faits expérimentaux n'autorisent pas encore à admettre avec une certitude absolue que la région bulbaire tient sous sa dépendance l'innervation vaso-motrice des capillaires de l'encéphale, les faits pathologiques, qui dissèquent en quelque sorte les fonctions nerveuses en les isolant, permettent de jeter quelque jour sur cette question. Dans l'attaque d'épilepsie, par exemple, dont les premières phases ne sont qu'une surexcitation fonctionnelle de la région bulbaire, l'innervation des capillaires de l'encéphale est frappée du même coup, la face pâlit à ce moment, et, comme l'a démontré Brown-Séquard, l'anémie cérébrale s'ensuit, entraînant du même coup la perte de connaissance.

N'est-il pas d'ailleurs, dans l'ordre des faits physiologiques, d'observation vulgaire, que les pandiculations et les bâillements qui précèdent d'une façon si caractéristique la période du sommeil, et qui ont évidemment pour substratum la région bulbaire, impliquent par cela même, que cette région se trouve à ce moment le siége d'une modification fonctionnelle passagère dans l'enchaînement physiologique des fonctions qu'elle accomplit?

§ 1er. — De la congestion du tissu nerveux.

Les effets de la congestion du tissu nerveux se décèlent, soit sous l'apparence de taches de coloration rosée, soit sous celle de marbrures irrégulières, ou de zones à contours plus ou moins diffus. Dans toutes ces circonstances le phénomène constant qui est en quelque sorte la *caractéristique* de la lésion, c'est l'état de réplétion et de turgidité de tout le système des canaux sanguins.

I. Les réseaux capillaires semblent alors beaucoup plus multipliés par suite de leur turgescence et de leur injection générale, dans les régions que l'on examine : ils sont littéralement gorgés de globules, et par cela même déformés çà et là le long de leur continuité ; ils forment ainsi des saillies et des varicosités multiples, et se présentent sous l'aspect de sinuosités serpentines au milieu des éléments nerveux.

Les globules entassés les uns sur les autres sont encore reconnaissables dans certains capillaires ; mais quand la stase s'est prolongée ils perdent peu à peu leurs contours, s'agglutinent entre eux insensiblement, et forment un magma plus ou moins décoloré dans lequel il est assez difficile de retrouver les caractères propres de l'élément globulaire. Les parois des capillaires participent dans ces cas à la dissociation des éléments du contenu; ceux-ci s'infiltrent de proche en proche dans leur épaisseur sous forme de granulations plus ou moins foncées, et se présentent sous l'apparence de grains hématiques rougeâtres, amorphes le plus souvent, mais quelquefois revêtus de la forme cristalline (1).

Les phénomènes de congestion simple du tissu nerveux ne se bornent presque constamment qu'à cette simple distension des capillaires, avec ralentissement partiel de la circulation ; c'est en

(1) J'ai rencontré quelquefois chez des paralytiques généraux (principalement au milieu des réseaux capillaires de la substance corticale du cervelet) une transformation spéciale des globules sanguins dans les capillaires de cette région : ils étaient agglutinés entre eux, avaient perdu complétement leur coloration caractéristique, et constituaient ainsi dans les conduits vasculaires un magma jaunâtre, d'aspect vitreux, analogue à des branches de corail, et pouvant être extrait du tissu nerveux ambiant, sous forme de petites ramescences solides, de coloration jaune ambrée.

quelque sorte une période d'éréthisme à laquelle fait place d'une manière plus ou moins complète le retour à l'état normal. Mais au bout d'un certain temps, lorsque la stase sanguine se prolonge, elle laisse transsuder les matériaux les plus ténus du contenu des vaisseaux; c'est la sérosité qui s'infiltre tout d'abord, puis la sérosité teintée de matières hématiques, puis enfin ce sont des matériaux plus complexes, qui passent sous forme d'exsudats fibrino-albumineux, etc. Il en résulte comme conséquences immédiates, que les régions encéphaliques, qui sont le siége de ces troubles circulatoires, inoffensifs quand ils ne sont que passagers, peuvent devenir, lorsqu'ils se renouvellent, le siége de petites désorganisations locales : elles s'imbibent de fluides, perdent leur consistance physiologique, et tandis que la matière amorphe fondamentale se dissocie, les éléments nerveux cessent dès lors de se trouver dans leurs conditions habituelles de milieu : de là des troubles fonctionnels multiples, lents à se révéler, il est vrai, mais d'autant plus sérieux qu'ils auront été latents pendant un temps plus prolongé : leur cause initiale est toujours au début une série de phénomènes congestifs surajoutés, dont les effets se multiplient les uns par les autres.

II. Ces modifications intimes qui surviennent ainsi dans l'état des capillaires du tissu nerveux sont caractérisées, à l'œil nu, dans la substance grise, par une teinte plus accentuée qui varie du rose vif au rouge sombre, de la coloration écarlate, violacée, à celle de la chair saignante (1), et par un certain degré de diffluence locale, due principalement à l'extravasation d'une certaine proportion de sérosité hématique. Dans la substance blanche, les teintes par lesquelles cet état hypérémique des capillaires se révèle, varient naturellement suivant leur état de plénitude : on y rencontre alors, soit sous la forme discrète, soit sous la forme confluente, des îlots de vascularisation partielle; mais en général, quoique la congestion de la substance blanche soit pareillement accompagnée de l'infiltration d'une certaine quantité de sérosité, on peut dire que sous l'effort d'un même *raptus* congestif, étant dépourvue de matière amorphe interposée entre ses éléments, elle

(1) Voyez plus loin le chapitre relatif aux lésions de la substance corticale.

résiste davantage, et se trouve par conséquent moins exposée à se ramollir.

III. Nous n'avons jusqu'ici considéré les phénomènes congestifs que pendant une période éphémère de leurs manifestations, lorsqu'ils se présentent sous une forme fugitive, et avec l'allure d'un *processus* à marche rapide et aiguë ; mais il s'en faut de beaucoup que dans les centres nerveux, la manière d'être de l'hypérémie vasculaire se présente toujours avec la même physionomie. Que de fois n'arrive-t-il pas de constater au contraire, que loin de se décéler avec un appareil d'éréthisme passager, l'hypérémie des voies circulatoires se révèle par une sorte d'état de *passivité* d'emblée ? Les vaisseaux frappés d'atonie se laissent alors distendre dès le début, et donnent par conséquent accès à une série de courants sanguins, qui perpétuent, au milieu des éléments nerveux, un état fluxionnaire permanent doué d'un caractère de chronicité primordiale. Qu'arrive-t-il alors ? C'est que l'on voit les matériaux purement trophiques du liquide sanguin, mis à profit par les éléments du tissu conjonctif des parois capillaires, concourir à former des néoplasies, lesquelles, doublant en quelque sorte cette paroi même, arrivent à lui former une gaîne qui la renforce ; de là cet épaississement si spécial de certains canaux vasculaires, de là cette fixité plus grande, et cette résistance à la traction si caractéristique que présentent certains d'entre eux, soit à la surface, soit au milieu même de la substance corticale : caractère anatomique qui forme une des lésions les plus constantes que l'on rencontre chez les paralytiques généraux.

Cette formation autogénique d'éléments nouveaux de tissu conjonctif est donc un travail histologique complexe, dans l'évolution duquel la stagnation, d'une part, du liquide sanguin, par les matériaux qu'il importe avec lui, et d'une autre part, la réaction *proliférante* des parois vasculaires, jouent simultanément un grand rôle. Elle peut assurément être considérée comme une forme particulière de *congestion plastique*, intermédiaire à la congestion simple dont elle a franchi les limites, et à la congestion exsudative en deçà de laquelle elle se trouve : elle est plus que la congestion, à cause de ses tendances exsudatives, et elle n'est pas cependant l'inflammation à son début, à cause de l'absence d'éréthisme pri-

mordial, et à cause de son inaptitude à la formation de produits purulents.

Cette forme d'hypérémie chronique se décèle à l'œil nu avec des caractères à peu près identiques avec ceux que nous avons indiqués précédemment, à propos de la congestion passagère du tissu nerveux. Les plexus capillaires semblent former une trame à mailles très-rapprochées; ils constituent ainsi des plaques d'un rouge plus ou moins violacé ; les grosses veines apparaissent turgides au milieu d'eux, et presque constamment leurs réseaux hypérémiés, loin d'être localisés à une région ou à des points limités comme dans les congestions simples, s'étalent au contraire sur une grande surface et tendent à *se généraliser* à distance, comme les manifestations morbides auxquelles ils donnent naissance. Ajoutons encore que la sérosité qu'ils laissent exhaler s'infiltre au milieu des tissus en beaucoup plus fortes proportions que précédemment, et qu'elle amène, par cela même, une dissociation moléculaire des régions ambiantes, et par conséquent des ramollissements de tissu, disséminés sur une grande étendue (1).

§ 2. — **Des hémorrhagies du tissu nerveux.**

I. Lorsque la période d'éréthisme qui a présidé à l'apparition des phénomènes congestifs se prolonge, et que les parois vasculaires, ou trop faibles pour résister à l'impulsion du courant sanguin qui

(1) Il est vraiment bien remarquable de noter que, si dans les conditions physiologiques de la circulation des centres nerveux, le plasma exsudé des capillaires est le véritable *stimulus* qui met en jeu l'activité de leurs éléments, cette stimulation vivifiante doit être néanmoins maintenue dans certaines limites. Il arrive en effet pour eux une période de saturation au bout de laquelle, après avoir été *surmenés* et *forcés* en quelque sorte, par suite d'une suractivité intempestive, ils ne réagissent plus. C'est en vain que les courants sanguins leur fournissent à profusion les éléments réparateurs, ils restent silencieux et ne donnent plus aucun signe d'excitabilité organique.

C'est au moins ce que l'on est à même de constater pour certaines lésions chroniques, soit de l'axe spinal, soit de la masse encéphalique ; et ce n'est pas sans une certaine surprise que l'on voit ces mêmes régions qui sont littéralement mortes au point de vue des réactions fonctionnelles, être parcourues *impunément* par de nombreux courants sanguins qui circulent au milieu des éléments histologiques comme les courants d'un liquide inerte. C'est ce que l'on constate en effet dans l'étude analytique de la moelle épinière chez les ataxiques ; dans celle de la

fait effort contre elles, ou bien dégénérées par suite d'infiltrations granulo-graisseuses, viennent à céder, le sang sort avec impétuosité des voies qui le retiennent, et se fraye violemment un passage à travers les tissus ambiants qu'il dilacère en même temps. Dès lors l'hémorrhagie est produite au milieu du tissu nerveux, et l'on se trouve en présence d'une série de désordres anatomiques nouveaux, dans lesquels l'élément sanguin infiltré vient jouer le rôle principal.

En général, le siége le plus fréquent des hémorrhagies au milieu des centres nerveux est de préférence la substance grise, et cela s'explique naturellement par la plus grande richesse des canaux vasculaires qui s'y distribuent. Parmi les diverses régions de la substance grise, il en est certaines qui, en raison de leur mollesse et de leur friabilité propres, sont beaucoup plus habituellement atteintes que d'autres : telles sont les régions sous-méningées de la substance corticale et la substance grise du corps strié ; celle de la couche optique qui est plus ferme, est aussi bien plus rarement intéressée (1).

II. La proportion de sang épanché présente le plus ordinairement des variations considérables : tantôt ce sont de gros conduits vasculaires qui sont nettement rompus, et qui donnent issue à une quantité de sang assez abondante pour dilater tous les ventricules cérébraux ; tantôt, au contraire, ce sont seulement les conduits capillaires qui donnent lieu à de minimes hémorrhagies, lesquelles s'infiltrent d'une manière insidieuse dans les interstices des tissus, sans éveiller à leur suite un retentissement bien notable. Ces petites extravasations de sang se reconnaissent à l'œil nu, sous l'apparence de petites taches d'une coloration tantôt rouge sombre, et tantôt jaune fauve, suivant leur ancienneté : le tissu nerveux qui les environne est en général humide et légèrement dissocié par

masse encéphalique chez les paralytiques généraux ; et dans celle de la plupart des lésions chroniques des centres nerveux, où l'on rencontre une extinction presque absolue des manifestations dynamiques concomitantes, avec une exagération des phénomènes circulatoires.

(1) D'après un relevé d'Andral fait avec 386 observations d'hémorrhagie cérébrale, la proportion de la fréquence des hémorrhagies des corps striés à celle des couches optiques est comme 61 : 35.

une sérosité plus ou moins abondante. A une époque plus avancée de leur transformation, ces hémorrhagies ne révèlent plus leur présence que par quelques cristaux d'hématoïdine infiltrés, soit dans l'épaisseur des parois vasculaires elles-mêmes, soit dans les interstices des éléments nerveux circonvoisins (1).

En général, la matière hématique, une fois qu'elle est sortie de ses voies naturelles, loin de se condenser en couches stratifiées, comme cela se passe pour les sacs anévrysmatiques, reste fluide (quand l'épanchement présente à peu près le volume d'une noisette ou d'un marron) et subit sur place une série de transformations moléculaires, en vertu desquelles elle est insensiblement résorbée. Elle prend d'abord une teinte vineuse spéciale qui n'est déjà plus la coloration rutilante du sang fraîchement extravasé; puis cette teinte, par gradations insensibles, passe successivement au rouge brique, puis au rouge jaunâtre, pour prendre, à une époque plus éloignée, une coloration jaune chamois qui rappelle assez bien celle que l'on désigne sous le nom de tabac d'Espagne.

A mesure que ces transformations s'accomplissent, la composition intrinsèque des divers éléments qui forment la masse de la matière épanchée subit des modifications parallèles : ainsi les globules perdent peu à peu leur matière colorante qui se présente alors sous forme de granulations pigmentaires éparses, douées de mouvements vibratoires, et constituant presque à elles seules la plus forte proportion de la masse de l'épanchement. Ainsi décolorés, ces éléments sont pendant un certain temps encore assez aisément reconnaissables (grâce à leur forme discoïde et à leur aspect jaunâtre qui persiste un temps variable), mais il arrive bientôt un moment où, subissant de plus en plus l'influence du travail d'involution, ils se recroquevillent, deviennent irréguliers sur leurs bords, se recouvrent de granulations jaunâtres, et ne se présentent plus

(1) Je ne saurais trop engager les personnes qui veulent se rendre un compte exact des transformations subies par le sang épanché au milieu des tissus vivants, à étudier d'une manière graduée les divers modes de cicatrisation des vésicules de de Graaf sur l'ovaire d'une femme jeune : on peut suivre de la sorte, et parallèlement avec ce qui a lieu pour les épanchements hématiques intra-cérébraux, les divers aspects sous lesquels se révèlent les phases successives de la décoloration du sang extravasé.

dans leurs derniers moments, que sous l'aspect de petites masses, de coloration ambrée, et d'un jaune serin souvent très-éclatant (1). Les matériaux solides de l'épanchement, l'albumine, la fibrine transformées en granulations moléculaires, sont peu à peu résorbés, de sorte qu'il ne reste bientôt plus dans un ancien foyer hémorrhagique, que les granulations hématiques primordiales qui se présentent, soit sous forme de grains jaunâtres, soit sous celle de petites masses conglomérées, couleur de terre de Sienne ou de cristaux d'hématoïdine plus ou moins nettement accusés.

L'hématoïdine, en effet, se présente dans les anciens foyers hémorrhagiques sous plusieurs apparences : tantôt elle est amorphe, et imprègne le tissu conjonctif et les parois vasculaires en formant des taches pigmentaires qui donnent à ces éléments un aspect tigré des plus significatifs; tantôt elle se condense en cristaux rhomboédriques, et ainsi constituée sous une forme stable, peut persister pendant des années sans être résorbée (2).

III. A mesure que ce travail de transformation s'effectue au sein du liquide épanché, les parois du foyer obéissent à un mouvement de retrait, et tendent à combler le vide; les portions de fibres qui ont été respectées au moment de l'effraction, se dégagent peu à peu, et reprennent leurs aptitudes fonctionnelles, si bien qu'il arrive un moment où, sous l'influence combinée de la résorption continue des molécules liquides de l'épanchement par les parois des capillaires, et du retrait des parois du foyer, celui-ci ne se présente plus que sous l'apparence, soit d'une excavation à parois tomenteuses, soit sous celle d'un tissu aréolaire dont les mailles plongent au milieu d'une sérosité plus ou moins colorée.

IV. L'état des capillaires dont la déchirure a amené l'irruption du sang présente souvent des particularités importantes à noter :

(1) Lebert a reproduit avec une grande exactitude ces diverses phases de transformation de la matière hématique (Lebert, *Traité d'anatomie pathologique générale et spéciale*, planche V, Paris, 1857).

(2) J'ai rencontré des cristaux d'hématoïdine dans un ancien foyer hémorrhagique de la moelle lombaire, chez une femme qui avait été prise neuf années auparavant d'accidents de paralysie subite, et, par conséquent, reconstitué ainsi les preuves de l'existence d'une ancienne hémorrhagie intra-spinale.

on les trouve, en effet, presque constamment altérés. Leurs parois sont infiltrées de granulations granulo-graisseuses; quelquefois même on y rencontre des cristaux d'hématoïdine, de sorte, qu'à proprement parler, leur défaut de résistance doit évidemment entrer pour quelque chose, sinon dans la provocation du *molimen* hémorrhagique, du moins dans sa localisation (1). Ces dégénérescences du système capillaire ne sont, presque constamment du reste, que la propagation vers les réseaux périphériques de la dégénérescence athéromateuse qui envahit les parois des gros troncs artériels, et qui se décèle particulièrement sur celles de l'artère basilaire et des artères cérébrales de l'hexagone de la base (2).

Telle est, en résumé, la manière la plus habituelle dont les épanchements sanguins se comportent au sein du tissu nerveux, abstraction faite des complications inflammatoires qui peuvent survenir dans les régions circonvoisines. On comprend en effet combien les éléments constitutifs des collections hémorrhagiques peuvent varier, suivant que les parois du foyer auront subi à leur tour un travail réactionnel, et déversé dans sa masse, des exsudats fibrineux, ou suivant que la matière médullaire des tubes nerveux dilacérés s'y sera mélangée en plus ou moins fortes proportions.

Nous rattacherons aux troubles variés de la circulation des centres nerveux la formation des *exsudats* de diverse nature qui peuvent apparaître au milieu de leur trame. Nous allons donc passer successivement en revue les principaux phénomènes qui touchent à la constitution des exsudats purulents, tuberculeux et syphilitiques, nous réservant de traiter ultérieurement quelques points particuliers qui intéressent la pathogénie du *ramollissement* du tissu nerveux.

(1) Nous rappelons à ce propos qu'il est très-souvent impossible de reconnaître le point précis de la continuité d'un vaisseau qui a donné issue au liquide sanguin : ce n'est que dans certaines hémorrhagies capillaires de la substance corticale, par exemple, que l'on peut constater, en voyant un conduit vasculaire dont les parois coarctées sont entourées d'un épanchement de sang, le point précis d'où le sang s'est échappé.

(2) Ordonez, *Altérations athéromateuses des capillaires de la moelle et du cerveau* (*Comptes rendus de la Société de biologie,* 3e sér., 1862, t. IV, p. 131).

§ 3. — Des exsudations purulentes.

Les exsudations purulentes des centres nerveux, si tant est qu'elles soient la plupart du temps *autogènes*, et qu'elles ne proviennent pas d'*infarctus* dérivés des régions périphériques du système circulatoire, se présentent avec les caractères généraux qu'elles affectent dans tous les autres tissus.

Les capillaires, dans les régions envahies, sont en effet turgides, et leurs réseaux beaucoup plus apparents : quand on les examine à la lumière réfléchie, au lieu de se dessiner sous l'aspect de mailles d'un rouge plus ou moins vif, ils se présentent sous forme de sinuosités blanchâtres et floconneuses : leurs interstices sont occupés par une multitude infinie de granulations moléculaires qui donnent au tissu un aspect blanchâtre; on y rencontre en même temps des corps granuleux en proportion souvent très-considérable. On note encore que leurs parois sont épaissies et engluées par une substance fibrino-albumineuse qui se présente sous l'apparence de granulations d'aspect jaunâtre ou grisâtre; et que les éléments conjonctifs qui les constituent (cellules et noyaux) sont le siége d'une prolification luxuriante de corpuscules nouveaux qui m'ont paru jusqu'ici dériver, soit des éléments primordiaux, soit de l'organisation spontanée des matériaux plastiques infiltrés. Le contenu des capillaires est tantôt constitué (dans ceux d'un moyen calibre) par du sang coagulé dont les globules, entassés les uns sur les autres, forment çà et là de petites condensations partielles, et dans ceux qui représentent, à proprement parler, le réseau périphérique, par une substance fibrinoïde qui m'a semblé être constituée, soit par des anciens globules altérés et granuleux, soit par des granulations moléculaires plus ou moins cohérentes entre elles, suivant les diverses phases de la période régressive.

Quand la quantité des matériaux exsudés est en assez forte proportion pour former de petites collections, celles-ci, devenues confluentes, amènent bientôt la constitution d'un véritable foyer purulent. Ces foyers, dont la localisation et les dimensions sont susceptibles de présenter de nombreuses variétés, s'infiltrent de proche en proche au milieu des éléments nerveux ambiants : or, comme ce travail d'exsudation locale ne s'est pas accompli sans

entraîner, dans un rayon plus ou moins étendu, la participation des réseaux capillaires circonvoisins, il en résulte que l'infiltration exsudative a d'autant moins de résistances à surmonter, pour se propager et s'étendre, qu'elle rencontre des tissus déjà ramollis par une hypérémie concomitante.

Ces collections purulentes des centres nerveux, se présentent avec des caractères particuliers : elles renferment en effet, outre la matière fibrino-albumineuse habituellement épanchée et les éléments histologiques qui en dérivent, soit une forte proportion de globules sanguins non altérés, provenant du travail hypérémique des régions du voisinage, soit des matières grasses en plus ou moins grande quantité, dont l'origine doit être rapportée à la présence de la substance médullaire des tubes nerveux dilacérés, par suite du travail de désorganisation locale qui vient de s'accomplir.

Cette composition spéciale du milieu au sein duquel sont plongés les éléments histologiques dérivés de l'exsudat, doit vraisemblablement influer d'une manière notable sur leur composition intime et leur aspect physique. Il est excessivement rare, en effet, que l'on rencontre dans un foyer purulent des centres nerveux, de véritables globules de pus analogues à ceux que l'on trouve dans les autres régions de l'économie : les néoplasmes, à mesure qu'ils se forment aux dépens des matériaux exsudés, se trouvant immédiatement plongés dans des conditions de *terroir* toutes nouvelles (au sein de substances grasses oléo-phosphorées, etc.), les absorbent, et en font leur profit, de telle sorte qu'il arrive un moment où, par suite de leur évolution régulière, ils apparaissent avec un aspect insolite ; ils se présentent alors sous la forme de masses sphéroïdales et granulées (1), dont le volume est susceptible de présenter des variations infinies : tantôt en effet il dépasse en diamètre deux ou trois fois celui des globules sanguins, tantôt il est quinze à vingt fois plus grand. Leur coloration est ou grisâtre ou jaunâtre, suivant leur degré d'ancienneté ; leur nombre est souvent prodigieux ; ils sont, soit libres et flottants, au milieu du liquide rempli de granulations jaunâtres qui

(1) Voy. Lebert, *Traité d'anatomie pathologique générale et spéciale*, pl. XCVIII, t. II.

les environne, soit adhérents aux parois des capillaires et quelquefois même infiltrés au milieu de leurs fibres. Je les crois constitués par une série de granulations élémentaires de nature graisseuse, enfermées sous une enveloppe commune : ce sont elles qui, par suite de leur multiplication continue, font saillie sous l'enveloppe, et donnent à ces petits corps un aspect granulé tout spécial. Il est probable qu'au bout d'un certain temps ces granulations sont résorbées, ou bien que la membrane kystique se crève; le contenu, alors devenu libre, se dissocie pour se segmenter en petites masses irrégulières qui n'ont plus aucun caractère histologique appréciable; celles-ci se subdivisent à leur tour en granulations moléculaires qui deviennent bientôt individuellement indépendantes (1).

§ 4. — **Des exsudations tuberculeuses.**

Les exsudats tuberculeux se présentent dans les centres nerveux, comme dans tous les autres tissus de l'organisme, à leur période de début, sous l'aspect de petites nodosités blanchâtres, disposées irrégulièrement le long de la continuité des capillaires. En étudiant leur mode d'apparition on constate que, si dans les canaux vasculaires d'un certain calibre, l'exsudat s'infiltre au milieu des fibrilles conjonctives des parois, et devient *in situ* une sorte de gangue proliférante, aux dépens de laquelle les corpuscules nouveaux se développent; dans les réseaux capillaires les plus déliés au contraire, ceux dont les parois sont le plus

(1) On admet généralement maintenant que ces corps granuleux dits de l'inflammation, ou de Gluge, n'ont aucune valeur sémiologique univoque. On les rencontre en effet dans des circonstances trop dissemblables pour qu'on puisse leur attribuer une signification précise : on en trouve dans le *colostrum*, dans certaines expectorations bronchiques, etc., de plus, il est reconnu que les éléments du tissu conjonctif, placés dans certaines conditions de milieu, peuvent présenter les mêmes modes de transformation granulo-graisseuse : les cellules nerveuses elles-mêmes, à un moment donné de leur période d'involution, sont aptes à se remplir de granulations jaunâtres et à se déformer.

On comprend donc l'énorme distance qui sépare le fait de la constatation d'un *corpuscule granuleux* (fût-il même bien nettement constaté) de la présomption de l'existence d'un travail inflammatoire antérieur, dont il serait en quelque sorte le témoin irrécusable. Ce sont assurément là deux idées qui, pour marcher quelquefois de conserve, ne doivent pas être constamment, et à tout propos, associées.

tenues, il se propage de part en part, et s'extravase, sous forme de taches nébuleuses, tout le long de la continuité du capillaire qui l'importe. On note dans ces circonstances que cette matière est, en général, très-riche en granulations jaunâtres probablement de nature graisseuse, et que les éléments plastiques y font presque complétement défaut. Il est assez curieux de constater à ce propos, qu'en examinant attentivement le contenu de certaines grosses artères du voisinage, il n'est pas rare d'y rencontrer, soit des collections fibrinoïdes décolorées, soit même des fragments de substance grisâtre amorphe, qui présentent souvent, au point de vue des caractères extérieurs, les plus grandes analogies avec l'aspect des dépôts exsudés (1).

Les exsudations tuberculeuses offrent les variations de volume les plus dissemblables ; depuis le moment où elles se révèlent sous l'apparence d'une légère tache blanchâtre, jusqu'à celui où elles se présentent sous la forme d'un gros marron, ou d'un œuf de poule, elles passent par tous les degrés intermédiaires. Quel que soit leur volume, le mécanisme qui préside à leur apparition est presque constamment le même : c'est presque toujours un trouble passager de la circulation et une sorte d'*éréthisme* des voies circulatoires, qui en marquent le début (comme l'atteste, du reste, l'état d'hypérémie générale qui accompagne toujours une poussée tuberculeuse), et l'exsudation du plasma tuberculeux sert en quelque sorte de crise, ou de décharge à cet appareil fluxionnaire momentané. On comprend, du reste, combien ces phénomènes seront susceptibles de présenter des variations suivant que la matière de l'exsudat sera en plus ou moins forte proportion, et que le travail de turgescence vasculaire se sera propagé à un nombre plus ou moins considérable de réseaux capillaires circonvoisins.

Une fois constitués, les exsudats tuberculeux se présentent sous l'aspect de masses uniques ou conglomérées, plus ou moins fermes, et d'une coloration soit jaunâtre, soit verdâtre ; en général, leur densité est assez prononcée, surtout à la périphérie, les portions centrales sont au contraire (comme des géodes) le siége d'un ramollissement puriforme ou caséeux. C'est là l'aspect le plus

(1) Voy. Lebert, *Traité d'anatomie pathologique*. Paris, 1860, t. II, pl. CIII.

ordinaire des masses tuberculeuses, qui résultent d'un *nisus formativus* unique, mais, comme certaines d'entre elles ne sont que l'agglomération d'une série de petits dépôts juxtaposés, il en résulte qu'elles se présentent avec des aspects variés et des inégalités de consistance qui impliquent, par cela même, la multiplicité des apports nouveaux qui les ont constituées.

Ces exsudations tuberculeuses du tissu nerveux, comme tous les exsudats homologues appartenant aux autres tissus de l'économie (1), sont pourvues de certaines aptitudes plastiques; et, chose remarquable, ces aptitudes se développent au maximum, précisément dans les zones de la substance exsudée qui sont en contact avec les tissus vivants; c'est là, en effet, que l'on trouve les tractus de tissu fibroïde les plus complets; c'est là que les néoplasies sont le plus parfaitement achevées. Dans les zones centrales, au contraire, on ne rencontre rien de semblable : elles sont constituées par un *deliquium* organique informe, dans lequel nagent des granulations moléculaires, des cellules à contours déchiquetés, des noyaux recroquevillés de toutes dimensions; on y trouve encore une quantité plus ou moins considérables d'éléments morphologiques imparfaits qui, faute des conditions indispensables à leur évolution naturelle, restent à l'état d'ébauche, et sous le nom de corpuscules tuberculeux, ne représentent plus que des échantillons de noyaux ou de cellules avortés ou nécrosés.

Quant à la question de savoir si ces masses pathologiques sont susceptibles de s'accroître, et de prendre, par le fait même de leur évolution, des proportions de plus en plus accentuées, nous n'avons aucune donnée positive qui nous permette de nous prononcer avec certitude sur ce point de physiologie pathologique. Il est seulement probable que si elles n'ont pas comme le tissu cancéreux, la propriété d'augmenter de volume par le fait de la prolifération autogénique de leurs éléments, elles sont aptes néanmoins à s'amplifier par un autre mécanisme, que les capillaires qui les environnent peuvent déverser à leur surface des exsudations homologues, et multiplier de la sorte leurs couches périphériques, et qu'ainsi il est possible que de petites masses isolées et circonvoisines finis-

(1) Luys, *De l'évolution de la matière tuberculeuse dans le tissu pulmonaire* (Thèses de Paris, 1857).

sent par s'agglomérer entre elles, pour former à la longue une collection unique et multilobulée.

§ 5. — Des exsudations syphilitiques.

Les exsudations syphilitiques, au moment où elles apparaissent au milieu de la trame des éléments nerveux, procèdent par un mécanisme analogue à celui qui fournit les exsudats tuberculeux. Elles se montrent en effet, à leur début, sous la forme de petites saillies mollasses et proéminentes le long de la continuité des parois vasculaires (1). Elles constituent alors de petites tumeurs grisâtres, d'aspect perlé, qui forment çà et là des espèces de petits soulèvements le long de la continuité des parois capillaires, qui sont pareillement plus ou moins complétement infiltrées : il en résulte que celles-ci sont augmentées d'épaisseur et que, de plus, elles présentent quelquefois une coloration grisâtre perceptible même à l'œil nu. Dans les réseaux capillaires les plus ténus, la matière de l'exsudation syphilitique traverse de part en part la membrane hyaline de la paroi vasculaire et s'infiltre directement au milieu des éléments nerveux dont elle opère ainsi la dissociation : elle se présente alors, sous forme de petites taches nébuleuses grisâtres, à contours diffus, et combinées en plus ou moins fortes proportions, avec la matière nerveuse ambiante (2).

Quand les exsudations syphilitiques ont acquis un volume moyen (celui d'un gros pois ou d'une noisette), elles se présentent alors sous l'aspect de petites masses, tantôt adhérentes au milieu des tissus ambiants, et tantôt nettement détachées ; elles occupent soit la substance grise, soit la substance blanche des centres nerveux. Leur forme est en général ovoïde ; elles sont ou uniques et discrètes, ou bien conglomérées ; leur coloration, qui est semi-transparente, est d'un gris jaunâtre qui rappelle assez bien les teintes d'un

(1) Voyez à ce propos les détails histologiques consignés par nous dans le travail de Blachez, *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, 1861, p. 198.

(2) J'ai rencontré quelquefois des exsudats syphilitiques qui, loin de se présenter sous forme de petites masses grisâtres et douées d'une certaine consistance, offraient au contraire l'aspect d'un liquide blanchâtre, d'aspect laiteux, facile par conséquent à s'infiltrer au milieu des tissus, auxquels il communiquait des reflets chatoyants (voy. Thèses de Paris, 1861, Ladreit de la Charrière, p. 35).

morceau de cire et quelquefois celles de la matière tuberculeuse. Quand la masse exsudative est unique, elle paraît constituée en général par deux substances bien distinctement juxtaposées : on y voit une partie centrale, qui est de plus ancienne date, dont la consistance est pulpeuse, la coloration jaunâtre, et les éléments en involution ; et une partie périphérique ou corticale, qui est de formation plus récente, et qui correspond à l'apposition de matériaux nouveaux : c'est là que les éléments histologiques (noyaux, cellules, fibres) sont le plus caractérisés, et que la matière amorphe offre en même temps le plus de fermeté. Les capillaires qui se distribuent dans cette zone corticale sont très-multipliés ; ils sont en continuité avec les réseaux des tissus ambiants, de sorte que ces masses pathologiques sont souvent très-vascularisées d'une part, et d'autre part très-adhérentes aux tissus où elles sont implantées.

Le moment d'apparition des exsudations syphilitiques, soit dans les méninges, soit dans l'épaisseur du tissu nerveux, est en général accompagné d'un appareil congestif très-accentué. Les réseaux capillaires qui environnent le point où la matière plastique a fait irruption, sont effectivement, la plupart du temps, le siége d'une violente hypérémie concomitante, qui s'étend plus ou moins loin, et qui implique une participation active, et une sorte d'éréthisme des voies circulatoires.

Les tumeurs syphilitiques du tissu nerveux qui, au point de vue de leur génèse, procèdent d'un processus analogue à celui des exsudations tuberculeuses, et présentent avec ces dernières des ressemblances souvent si frappantes, que le diagnostic anatomique est quelquefois indécis, ont cependant en elles-mêmes quelques caractères sémiologiques propres, qui permettent parfois de les différencier aisément. Aussi, en général, elles n'ont pas cet aspect homogène et caséeux qui appartient spécialement aux dépôts tuberculeux ; elles sont nettement composées de zones diversement colorées ; et d'une autre part, elles sont pourvues de réseaux capillaires excessivement abondants. Ces vaisseaux, qui sont quelquefois les capillaires propres de la région envahie, et d'autres fois de véritables productions néoplastiques, leur apportent, sous forme de poussées successives, les matériaux trophiques nécessaires à leur amplification *autogénique ;* aussi

les gommes ont-elles, comparées aux masses tuberculeuses, un aspect vivace tout à fait caractéristique.

Elles semblent s'accroître en vertu des mêmes lois de développement que celles qui sont propres aux exsudations tuberculeuses, et qui se résument dans l'apposition de molécules nouvelles à la surface de l'exsudat primitif; leur masse se trouve ainsi constituée par des dépôts d'âges différents : les plus anciens correspondent aux régions les plus centrales, et les plus récents aux zones périphériques.

Quand on pratique, en effet, l'examen analytique de ces tumeurs; on rencontre ordinairement, dans leurs portions centrales, outre une forte proportion de granulations amorphes de nature graisseuse, des noyaux, des cellules en involution, des capillaires altérés, et en un mot, toutes les traces d'un tissu en période régressive; tandis que, dans celles de leurs régions qui en représentent l'écorce, les éléments y ont un air plus *frais* et plus vivant; ce sont ordinairement des noyaux d'un volume très-souvent uniforme (cytoblastions), des cellules, des fibres fusiformes, et enfin, des fibres complètes, qui indiquent évidemment les liens qui rapprochent ces néoplasies des éléments du tissu conjonctif : les capillaires y sont en général très-nettement accusés, la matière amorphe est ordinairement de consistance mollasse, et constituée par des granulations grisâtres qui n'ont pas en général une très-grande cohésion entre elles.

On comprend, du reste, combien les intumescences syphilitiques seront susceptibles d'offrir de variétés, suivant qu'elles résulteront de la coalescence de masses exsudatives d'âges différents, agglomérées par le fait de leur ampliation réciproque; suivant que les zones d'une même tumeur auront parcouru d'une façon plus ou moins rapide leurs périodes d'évolution ou d'involution; suivant encore que des déchirures vasculaires auront, sous l'influence d'un travail d'hypérémie locale, laissé passer au milieu de leur trame, une plus ou moins forte proportion de matériaux hématiques; on comprend encore combien le diagnostic anatomique (en dehors de certaines conditions étiologiques qui sont souvent très-nettement accusées) peut être, la plupart du temps, difficile à préciser, par suite de la complexité des éléments en présence, attendu que les exsudations syphilitiques, pas plus du

reste dans les centres nerveux, qu'ailleurs ne sont susceptibles de présenter dans leur constitution élémentaire un caractère intrinsèque véritablement univoque, capable de *réfléchir* spécifiquement la spécificité de la source d'où il dérive.

§ 6. — Du ramollissement du tissu nerveux.

Le tissu nerveux peut perdre sa consistance sous l'influence de causes multiples, n'ayant souvent entre elles aucun rapport de solidarité : ainsi, des congestions prolongées avec exhalation des liquides séreux, des hémorrhagies, des *infarctus* de provenance variée, des arrêts partiels de la circulation, des foyers localisés d'inflammation, des dégénérescences de nature dissemblable, des lésions traumatiques, etc., peuvent indifféremment amener un état de dissociation de ses éléments, et faire qu'ils se présentent alors sous l'aspect d'un tissu mou et plus ou moins putrilagineux. On comprend donc comment cette lésion de tissu n'étant qu'un phénomène ultime de *nécrobiose* des éléments histologiques, subordonné à une multitude de causes, ne doit plus être légitimement considéré actuellement comme pouvant constituer une base unique et inébranlable destinée à supporter une description symptomatologique identique ; et comment, en définitive, l'état de ramollissement du tissu nerveux, pas plus du reste que celui du tissu hépatique, du tissu splénique, du tissu pulmonaire, etc., n'est apte à se déceler par des symptômes caractéristiques. Le ramollissement du tissu nerveux ne représente donc qu'une lésion de tissu plus ou moins complexe, dont le *processus* est encore bien souvent difficile à saisir, mais qui en réalité n'est qu'un phénomène secondaire, et qui doit toujours être primé par la question préalable de pathogénie.

C'est presque toujours à la suite de troubles graves survenus dans les phénomènes de la circulation capillaire que le tissu nerveux commence à perdre sa consistance : cet état succède en effet le plus souvent, soit à un travail de congestion partielle ou généralisée avec exhalation séreuse, soit à des arrêts du cours du sang, par suite d'obstructions consécutives dues à la présence de caillots autochtones, ou bien à celle d'*infarctus* migrateurs.

On comprend en effet comment, lorsque les phénomènes circulatoires s'accélèrent dans un point circonscrit des centres nerveux, cette exagération des courants sanguins s'accompagne par place, soit d'une stase plus ou moins prolongée, soit d'un certain degré d'exhalation de sérosité plastique; et que cette sérosité qui s'infiltre au milieu de la matière amorphe et des éléments nerveux, en opère ainsi lentement la dissociation moléculaire.

On comprend très-bien encore comment, ces troubles circulatoires se manifestant à la fois sur plusieurs points d'une même région, des îlots de substance nerveuse, inopinément inondés par les transsudations séreuses qui s'exhalent des canaux vasculaires déchaînés, puissent être ainsi frappés de ramollissement, et comment enfin la période d'éréthisme continuant son action, et le mouvement fluxionnaire dépassant ses limites, soient suivis çà et là de petites hémorrhagies partielles, qui viennent compliquer le *processus* primitif, et faire supposer que l'hémorrhagie des centres nerveux est souvent préparée par un travail local de ramollissement préalable. Dans ces cas, le fait ultime est bien la perte de consistance subie par le tissu nerveux avec quelques déchirures vasculaires comme épiphénomène, mais le fait initial qui lui donne son cachet, et lui sert en quelque sorte de préface, c'est toujours une perturbation fonctionnelle des actes circulatoires, et un phénomène de congestion primordiale.

Dans ces circonstances, les proportions variables de matières hématiques mélangées à la substance nerveuse ramollie lui prêtent des nuances qui varient, depuis la coloration lilas, hortensia, jusqu'à la coloration amarante, etc. L'hématoïdine dans les foyers de ramollissement, passe pareillement par les mêmes phases de transformation qu'elle subit dans les foyers franchement hémorrhagiques : elle se condense insensiblement en grumeaux rouge brique, rouge sombre, et finalement se révèle sous l'aspect de maculations jaunâtres, diffuses, mélangées avec des débris d'éléments nerveux en involution.

Il est juste d'ajouter, que si le *processus* morbide, qui tend à la constitution de foyers de ramollissement, s'accompagne quelquefois de petites hémorrhagies successives, d'un autre côté, il est d'observation que les foyers hémorrhagiques sont souvent accompagnés d'un certain degré de ramollissement de la substance

nerveuse ambiante. Il est vraisemblable, en effet, que, dans ces circonstances, le molimen impulsif qui tend à produire la déchirure vasculaire ne s'arrête pas au niveau de la région où le sang s'épanche, qu'il se répand quelque peu dans les régions circonvoisines, et qu'il amène ainsi, par exhalation séreuse ou par le fait de l'imbibition des matériaux hématiques provenant du foyer, une dissociation lente des éléments constitutifs de la région.

Il est encore des cas dans lesquels les parois d'un foyer hémorrhagique deviennent le siége d'un véritable travail d'exsudation purulente; il en résulte alors, par suite de l'hypérémie circonvoisine, une infiltration plus ou moins accentuée de la substance nerveuse qui perd ainsi sa cohésion naturelle (1).

Disons, enfin, que des molécules solides charriées par les courants sanguins, des *infarctus* de diverse nature provenant des régions périphériques du système circulatoire, peuvent pareillement, soit qu'ils s'arrêtent sous forme de caillots solides dans des gros troncs artériels, soit qu'ils se disséminent sous forme de poussière dans les réseaux capillaires les plus ténus, amener des arrêts partiels de la circulation encéphalique, des exsudations consécutives, des mortifications partielles des régions où ils se déposent, et finalement des ramollissements multiples et variés. Ces divers foyers de ramollissement sont donc susceptibles d'offrir une multitude de dissemblances, tant au point de vue de leur coloration, de leurs aspects, que de la nature et de la provenance des *infarctus* qui les auront déterminés : ceux-ci peuvent être, en effet, soit des matières grasses athéromateuses, soit des granules ou des cellules pigmentaires, soit même des portions de fibrine provenant d'un foyer gangréneux ou purulent situés dans les organes les plus divers (2).

(1) Il est une certaine forme de *ramollissement blanc* qui est propre à la substance blanche, et qui se caractérise par un état pulpeux du tissu dégénéré, qui n'offre plus aucune trace de continuité dans ses éléments. Cette forme, qui m'a paru se produire souvent d'*emblée* (et non pas comme une phase d'évolution d'anciens foyers de ramollissements jaunâtres), m'a semblé devoir être presque constamment rattachée à un molimen hémorrhagique, qui, n'ayant pas abouti à la rupture vasculaire, s'est décélé par une extravasation considérable du liquide ténu, et par une sorte d'*apoplexie séreuse*.

(2) Voy. Lancereaux, *De la thrombose et de l'embolie cérébrales dans leurs rapports avec le ramollissement du cerveau* (Thèses de Paris, 1862).

§ 7. — De l'induration du tissu nerveux.

L'induration est, comme le ramollissement du tissu nerveux, la période ultime d'une série de *processus* multiples; c'est par conséquent une simple lésion de tissu qui, subordonnée dans son mode d'apparition à d'autres phénomènes antérieurs, est par cela même inhabile à se déceler par un ensemble symptomatologique toujours le même.

L'induration ou la *sclérose* du tissu nerveux se présente soit sous forme de plaques diffuses grisâtres, soit sous forme de noyaux isolés : elle occupe le plus fréquemment la substance blanche; lorsqu'elle frappe sur une grande surface, dans le cerveau par exemple, elle donne au tissu intéressé un aspect particulier et une coloration spéciale (1). Les régions sclérosées, à la coupe sont fermes et brillantes; elles ont un aspect sec et poisseux, se laissent déprimer, et réagissent sous la pression comme un morceau de caoutchouc. Lorsqu'on en prend quelques fragments et que l'on essaye d'en dissocier les éléments, on note que la cohésion générale est singulièrement augmentée, que les fibres nerveuses sont en général méconnaissables, que leur continuité est effacée complétement par la matière amorphe qui les englue de toutes parts; et qu'enfin, celles qui persistent sont ou atrophiées, ou résorbées en partie, ou passées à l'état granulo-graisseux.

Ces formes d'induration de la substance blanche qui accompagnent quelquefois la paralysie générale (2), sont précédées d'une vive hypérémie : ce sont ordinairement, dans ces cas, les matériaux plastiques qui ont succédé à la période aiguë des phénomènes congestifs qui constituent, en grande partie, la matière agglutinative infiltrée au milieu des éléments nerveux.

Il est encore une autre forme de sclérose du tissu nerveux, dans laquelle, si l'élément vasculaire intervient peut-être au début localement sous une forme éphémère, c'est toujours le

(1) Voyez, à ce sujet, les observations rapportées par Pinel fils, *Journal de physiologie* de Magendie, t. II, p. 191.

(2) Calmeil a pareillement rencontré des cas de ce genre, voy. *Traité des maladies inflammatoires du cerveau.* Paris, 1859, obs. 63^e, p. 405, obs., 91^e, p. 591, t. I, et obs. 108^e, p. 19, t. II.

tissu conjonctif de la région, dont les éléments obéissent à une suractivité proliférante spontanée, et deviennent ainsi rapidement le siége de formations nouvelles; ces tractus de nouvelle formation s'avancent alors comme des ramuscules fibroïdes, au milieu des fibrilles nerveuses; ils les enlacent de leur mille réseaux, les circonscrivent et les étouffent sous l'effort de leur travail envahisseur, et finissent par amener çà et là ces lésions de tissu, si paradoxales en apparence, constituées simultanément par une induration et un ramollissement

Cette production exubérante de tissu conjonctif, en effet, qui se révèle par des ramescences fibreuses et solides, s'accompagne néanmoins (par le fait même de la destruction d'un certain nombre de fibres nerveuses) d'une certaine portion de tissu nerveux *fluidifié*, et c'est de ce double *processus*, dont les phases s'opèrent ainsi en sens inverse, que résulte ce fait remarquable que certaines dégénérescences *scléreuses* passent si souvent inaperçues, par le fait de l'extravasation concomitante de substances déliquescentes qui masquent les effets du travail morbide.

Cette prolifération des éléments conjonctifs est presque constamment accompagnée d'un développement exubérant de corpuscules amyloïdes.

La dégénérescence scléreuse des centres nerveux se décèle à l'œil nu, sous l'apparence de petits îlots grisâtres; lorsqu'on les incise, leur section fait crier le scalpel, ils sont en général adhérents au tissu conjonctif des méninges dont ils ne semblent être qu'une propagation; quand on promène légèrement le doigt à leur surface, on sent une légère résistance; la vascularisation est en général peu prononcée dans leur intérieur; c'est à leur pourtour qu'elle se montre le plus souvent.

On rencontre ce mode spécial de dégénérescence, ordinairement, le long de la continuité des faisceaux spinaux au niveau des régions supérieures de l'axe spinal; il paraît atteindre même quelquefois d'emblée la substance grise du cervelet, dont il détermine l'atrophie consécutive (1).

(1) Voy. le travail de Duguet, *Sur la sclérose et l'atrophie du cervelet* (*Soc. anat.*, 1852, p. 9).

ARTICLE III.

DU CANCER DU TISSU NERVEUX.

La dégénérescence cancéreuse du tissu nerveux, si tant est qu'elle existe réellement comme lésion primitive, nous paraît être assez rare pour que, sur un assez grand nombre d'autopsies que nous avons faites jusqu'ici, nous n'ayons pas été assez favorisé pour la rencontrer plus de trois fois : peut-être le tissu nerveux, en raison du peu d'abondance relative des éléments de tissu conjonctif qu'il renferme, est-il par cela même en quelque sorte plus réfractaire que d'autres à cet ordre de lésion ? Peut-être le soin que l'on met depuis quelque temps à rechercher les exsudats syphilitiques dans les centres nerveux, fait-il rejeter de la classe des cancers une catégorie de tumeurs qui, auparavant, paraissaient devoir y être légitimement classées ? Toujours est-il qu'à l'époque de transition où nous sommes actuellement, les éléments *typiques* propres à servir à la description du tissu cancéreux au milieu de la substance nerveuse, sont presque partout frappés de suspicion, et amènent par conséquent un certain degré d'hésitation dans le diagnostic anatomique.

Dans les cas que j'ai eu l'occasion d'examiner, le tissu pathologique occupait, au milieu de la masse du cerveau, les confins de la substance blanche et de la substance grise corticale; il se présentait sous l'aspect de masses marronnées, fermes, d'aspect grisâtre et implantées, à l'aide de prolongements multiples, au milieu des tissus ambiants plus ou moins hypérémiés. Ces masses étaient surtout remarquables par leur vascularisation, et d'une autre part, par la dureté squirrheuse, la multiplicité des fibres de tissu conjonctif qu'elles présentaient par places, tandis que d'autres points étaient le siége, ou bien d'un ramollissement local, ou bien de petites hémorrhagies partielles, provenant vraisemblablement de la rupture de capillaires de nouvelle formation.

La trame de ces néoplasmes était formée par des éléments de tissu conjonctif en voie de prolifération : les corpuscules conjonctifs appartenant aux parois vasculaires étaient en quelque sorte les véritables foyers de cette hypergénèse d'éléments nouveaux ;

ils étaient en effet distendus par des noyaux multiples, et fournissaient (par génération *endogène* surtout) des éléments nouveaux, destinés à former ultérieurement des cellules, puis des éléments fusiformes, puis enfin des fibrilles et des néoplasies multiples, appelées à prendre part individuellement, soit à la constitution de la trame même du tissu morbide, soit à celle des capillaires de nouvelle formation.

Il est d'autres circonstances dans lesquelles ce ne sont pas, à proprement parler, les capillaires intra-cérébraux dont les parois servent de point de départ à l'évolution des produits cancéreux : ce sont, ou bien les réseaux des méninges, ou bien ceux des plexus choroïdes, dont les parois deviennent à leur tour l'origine de ces déviations végétatives. Les masses pathologiques qui en résultent, par cela même qu'elles ont pour *substratum* des canaux qui charrient du sang veineux, empruntent un cachet spécial à cette origine : elles ont ordinairement l'aspect de *fongus* et se présentent quelquefois avec les caractères d'un véritable tissu érectile (1).

Parmi les dérivés du tissu conjonctif, on trouve souvent dans la cavité encéphalique, et proéminant plus ou moins profondément au milieu de la masse même de la substance nerveuse, des tumeurs d'un volume souvent très-considérable, qui adhèrent la plupart du temps au périoste de la boîte du crâne, dont elles ne semblent être que des *intumescences*. Elles offrent une consistance fibreuse souvent très-accentuée, et s'implantent par leur base élargie dans l'épaisseur des os sous-jacents : quelques-unes cependant sont libres et comparables, eu égard à leur structure, à certains corps fibreux de l'utérus.

Leur constitution histologique, qui se rapproche de celle du périoste d'où elles dérivent, est assez simple ; on y rencontre, outre une matière amorphe unissante souvent très-abondante, des fibres de tissu conjonctif plus ou moins tassées les unes contre les autres, et des globes épidermiques très-multipliés (2).

(1) Voy. Lebert, *Anatomie pathologique générale et spéciale*, t. II, pl. CII et pl. CIII.

(2) Voyez la description histologique d'une tumeur de cette nature (*Bulletins de la Soc. anat.*, 1855, p. 92), par Ch. Robin et Luys.

CHAPITRE II.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPÉCIALE.

LOIS DE SOLIDARITÉ DES DIFFÉRENTS DÉPÔTS DE SUBSTANCE GRISE ENTRE EUX.

Nous avons signalé précédemment les rapports intimes de la fibre nerveuse primitive avec les deux cellules combinées qui limitent ses extrémités (pl. IV, fig. 4); nous avons indiqué que ces divers éléments nerveux ainsi groupés constituaient une série de petits systèmes indépendants, dont les pièces étaient réciproquement solidaires; qu'ils représentaient en quelque sorte sous une forme simple l'*unité nerveuse*, et qu'en somme l'ensemble de la substance blanche et de la substance grise des centres nerveux eux-mêmes n'était autre chose que le résultat de la juxtaposition d'un nombre immense de petites *unités nerveuses* systématisées, groupées en fascicules, puis en faisceaux de volume successivement amplifié, etc.

Il nous reste à prouver, maintenant, à l'aide des faits d'anatomie pathologique, que telle est bien la loi de solidarité des divers éléments nerveux les uns par rapport aux autres, et que les dégénérescences protopathiques qui portent, par exemple, sur la cellule qui est à l'extrémité d'une fibre nerveuse, retentissent *passivement*, et par une sorte de contre-coup, sur la continuité de la fibre d'abord, et médiatement sur la cellule associée; qu'en un mot, enfin, la constatation des lésions secondaires est en quelque sorte le *criterium* le plus fidèle de la réalité des assertions que nous avons précédemment émises, à propos de la description du mode de groupement des éléments nerveux entre eux.

Les faits d'ordre physiologique ont déjà d'ailleurs donné gain de cause à notre manière de voir; les recherches de Turck, de Waller (1), reprises par Cl. Bernard (2), confirmées par Gubler (3), ont fait voir que certains dépôts de substance grise ont la pro-

(1) *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1856, p. 6.
(2) *Leçons sur le système nerveux*, t. I, p. 236 et suiv.
(3) *Archives de médecine*, 1859, t. II.

priété de servir en quelque sorte de *centres nutritifs* pour les fibres qui en émergent; que, par exemple, lorsque les ganglions spinaux sont lésés, le groupe des fibres efférentes ganglio-spinales qui en proviennent (pl. I, fig. 1 [25, 26, 27, etc.]), est seul intéressé; que la lésion de la substance grise des cornes antérieures a seule, au contraire, le privilége de maintenir l'intégrité des fibres radiculaires correspondantes, etc., etc. (pl. XI, fig. 3, et pl. XIX, fig. 1 et 2).

C'est en généralisant les résultats fournis par ce mode fécond d'investigation que nous sommes arrivé à dire que les connexions des divers systèmes d'éléments nerveux entre eux sont telles, qu'elles s'influencent médiatement dans leurs perturbations nutritives, et qu'étant donnée une lésion circonscrite dans un département quelconque de la substance grise, on pourra toujours en induire quelle sera la marche envahissante du *processus* régressif, et quels seront les points *consonnants* qui seront ultérieurement intéressés.

On comprend, du reste, la portée pronostique que la connaissance approfondie du mode de propagation de ces diverses dégénérescences peut avoir dans l'appréciation de l'évolution des phénomènes morbides; comment, étant admis, par exemple, que les dégénérescences de la substance corticale ne sont, la plupart du temps, que des lésions passives, consécutives à la désorganisation des régions centrales de la masse encéphalique, celles-ci, lorsqu'elles pourront être reconnues, influenceront plus ou moins sur le pronostic des éventualités ultérieures, au point de vue de la précocité plus ou moins rapide de l'apparition des symptômes de la démence, etc.

Nous allons passer en revue les principales formes de dégénérescences secondaires que les divers systèmes d'éléments nerveux peuvent isolément présenter. Nous commencerons donc, comme précédemment, par étudier :

I. Les diverses dégénérescences qui sont propres aux éléments du système convergent inférieur.

II. Nous aborderons ensuite les détails qui intéressent les appareils de l'innervation cérébelleuse.

III. Nous terminerons par l'exposé des principales lésions secon-

daires, dont les éléments du système convergent supérieur peuvent fournir des exemples.

ARTICLE PREMIER.

SYSTÈME DES FIBRES CONVERGENTES INFÉRIEURES.

§ 1er. — Atrophies secondaires des regions postérieures de l'axe spinal.

Si l'on se reporte aux détails d'anatomie descriptive que nous avons signalés à propos du mode de constitution des fibres blanches fasciculées postérieures, aux rapports que nous leur avons assignés d'une part avec les cellules gélatineuses, et d'autre part avec les fibres des racines correspondantes, on verra que nous avons été amené à dire que ces mêmes fibres des faisceaux postérieurs n'étaient que la prolongation *médiate* des fibres des racines postérieures.

Si dans un autre ordre d'idées on rapproche ces données des faits physiologiques qui y sont afférents, on peut encore s'assurer que notre manière de voir trouve dans leur témoignage une série de preuves à l'appui, puisqu'ils nous montrent que la substance grise des cornes postérieures étant la seule région *excitable* de la moelle épinière, les faisceaux postérieurs qui en sont une émanation directe, sont les seules fibres spinales douées exclusivement de la propriété excito-motrice (voy. pl. III, fig. 1 [6], et p. 303 et suiv.).

I. Il ressort donc de la concordance absolue de ces renseignements, puisés à deux sources d'information différentes, une preuve manifeste en faveur d'une solidarité intime entre la substance grise des cornes postérieures, et la substance blanche des faisceaux qui en émergent. Or, comme les fibres des racines postérieures d'un autre côté, et les cellules gélatineuses, sont dans les mêmes rapports, il en résulte que ces mêmes fibres radiculaires postérieures, les cellules gélatineuses et les fibres des faisceaux postérieurs, complètent à eux trois une véritable *trilogie* et une chaîne continue, dont les anneaux sont rendus si intimement solidaires, que si l'un d'eux vient à être interrompu dans son intégrité, les autres subissent fatalement le contre-coup de cette désorganisation locale. C'est, du moins, ce qui ressort de la comparaison

d'un certain nombre de faits d'anatomie pathologique relatifs à l'ataxie locomotrice : il est en effet curieux de constater que dans tous les cas de ce genre où jusqu'à présent on a signalé la dégénérescence atrophique des fibres fasciculées postérieures de la moelle, les racines postérieures correspondantes étaient simultanément intéressées. Ainsi, sur dix-huit observations que nous avons étudiées à ce point de vue, seize fois les fibres des racines et celles des faisceaux postérieurs furent trouvées simultanément dégénérées.

Ce sont donc là des faits anatomiques que l'on peut considérer comme presque constants, et dont les exemples deviendront d'autant plus multipliés que l'on apportera plus de soin dans le mode de leur constatation. Nous pouvons donc en conclure légitimement la solidarité *médiate* des fibres des racines et des faisceaux postérieurs.

II. Un fait non moins curieux frappe encore dans l'étude comparée des dégénérescences des régions fasciculées postérieures de la moelle épinière chez les individus atteints d'ataxie locomotrice; c'est la marche envahissante du processus morbide, qui semble s'avancer toujours dans une direction centripète, des régions périphériques vers les régions centrales.

C'est ainsi que les fibres des racines postérieures, toutes choses égales d'ailleurs, nous ont paru presque constamment être individuellement plus profondément intéressées que celles des fibres postérieures correspondantes; et que celles-ci nous ont semblé ne subir que secondairement le contre-coup de l'influence atrophiante irradiée des régions périphériques. En examinant en effet successivement les différents groupes de racines postérieures au moment de leur implantation sur l'axe, on peut se rendre aisément compte du mode de propagation de la dégénérescence : si l'on constate, en effet, qu'au niveau des régions inférieures de la moelle la dégénérescence des racines et celle des faisceaux postérieurs sont arrivées le plus souvent au même degré, la concordance cesse dans les segments supérieurs; et il n'est pas rare de rencontrer en effet, au niveau de la région dorsale, des fibrilles déjà grisâtres (parmi les fascicules de fibres radiculaires postérieures), tandis que celles des faisceaux posté-

rieurs correspondants sont pourvues encore de leurs colorations habituelles.

III. Mais alors, dira-t-on, si le *processus* morbide semble s'avancer des régions périphériques du système nerveux vers les régions centrales, faut-il admettre que les fibres des troncs nerveux soient atteintes dès le début, et que la dégénérescence frappant tout d'abord les expansions terminales des fibres excito-motrices, ne retentisse qu'à la longue dans les centres ?

Sur ce point de pathogénie, je n'hésite pas à penser que si, dans l'état actuel de la science, la dissection des régions périphériques du système nerveux est encore hérissée d'inextricables difficultés, des procédés plus précis d'investigation, des examens plus détaillés, permettront de constater probablement *de visu* le mode d'envahissement centripète que subissent les conducteurs nerveux, et qu'il sera peut-être ultérieurement possible de constater ainsi l'altération des fibres nerveuses purement excito-motrices, en précisant anatomiquement le mode de propagation de la dégénérescence spinale; l'examen seul des symptômes cliniques indique déjà, du reste, qu'elle s'avance des régions périphériques du système nerveux vers les régions centrales (1).

Ces inductions paraissent en apparence contredites par les

(1) Dans un cas de ce genre nous avons constaté en effet, outre un aplatissement avec atrophie et coloration jaunâtre des fibres du nerf sciatique, une dégénérescence spéciale des ganglions spinaux, et l'atrophie de leurs fibres efférentes (Mémoire de Bourdon, *Sur l'ataxie locomotrice*, in *Archives de médecine*, 1861, t. I).

Ce fait d'anatomie pathologique, qui confirme si bien les ingénieuses recherches de Waller sur le pouvoir trophique des ganglions spinaux par rapport aux fibres des racines postérieures, est parfaitement concordant avec un détail d'anatomie tératologique mis en lumière dans un récent travail de Chauveau.

Ayant eu l'occasion de disséquer un monstre parasitaire, qui paraissait exclusivement formé d'un train postérieur, Chauveau constata que les troncs nerveux sciatiques n'existaient que d'un côté; et que, de ce côté, leur intégrité coïncidait avec la présence de véritables ganglions spinaux, conglomérés en une seule masse latérale. Fait bien remarquable, qui démontre d'une façon significative l'influence *trophique* exercée par les cellules ganglionnaires spinales sur la nutrition des cordons nerveux périphériques.

Chauveau, *Remarques physiologiques à l'occasion d'un monstre double parasitaire hétéradelphe*, etc. (*Journal de physiologie* de Brown-Séquard, Paris, 1863, p. 346 et 361).

recherches de Vulpian et de Charcot, qui, dans un cas d'atrophie des faisceaux postérieurs où ils ont étudié l'état des ganglions spinaux et de certains nerfs périphériques (1), n'ont pas rencontré les mêmes altérations anatomiques qui nous avaient précédemment frappé. Néanmoins, nous ne saurions, d'après ce seul exemple, renoncer à l'interprétation des faits que nous avons constatés nous-même, et abandonner la conception générale que nous nous sommes faite du mode de propagation des lésions propres de l'ataxie locomotrice ; voici du reste les motifs qui nous font persister dans notre manière de voir :

1° Les expansions nerveuses périphériques, examinées et trouvées intactes par ces observateurs, appartenaient à des *nerfs sensitifs cutanés*. Ce fait ne prouve donc rien contre notre opinion, car, pour résoudre négativement le problème que nous soulevons, il faudrait que l'on ait pu constater, dans les régions périphériques du système nerveux, l'état d'intégrité complète des fibres purement excito-motrices, qui seules prennent la plus grande part à la constitution des éléments anatomiques de l'axe spinal. Tant qu'on ne sera pas parvenu à faire le diagnostic anatomique de ces deux grandes divisions de conducteurs nerveux, et que l'on n'aura pas constaté *de visu* la dégénérescence des fibres convergentes exclusivement *réflexes*, il sera toujours permis de faire à ce sujet de prudentes réserves.

2° D'une autre part, la structure des ganglions spinaux n'était peut-être pas aussi respectée dans ce cas que les auteurs de l'observation sont portés à l'admettre. Il est, en effet, consigné dans le récit nécroscopique (2), que la coloration des ganglions était un peu brunâtre, et que les cellules nerveuses étaient recouvertes d'une grande quantité de pigment (3). Sans vouloir appliquer directement à ces faits les résultats de nos recherches personnelles, il ressort pour nous de ce dernier détail, que ces éléments nerveux surchargés de granulations pigmentaires (quoique n'ayant pas perdu leurs connexions habituelles avec les autres éléments ambiants) n'en n'étaient pas moins en dehors des conditions

(1) *Comptes rendus de la Société de biologie*, Paris, 1862, p. 162 et suiv.

(2) *Loc. cit.*, p. 68.

(3) Id., p. 171.

physiologiques, et probablement même, arrivés aux premières périodes du travail régressif (1).

Évidemment on est porté à admettre que la multiplicité excessive des éléments granulo-graisseux signalés à la surface ou dans l'intérieur des cellules nerveuses, indique un temps d'arrêt dans leurs fonctions nutritives, et, par suite, un ralentissement dans les manifestations de leur activité dynamique.

3° Parce que, dans un certain nombre de cas de ce genre, où l'on a pu suivre la continuité d'une certaine catégorie de fibres nerveuses, depuis les régions périphériques jusqu'aux régions centrales (les fibres optiques par exemple), on les a trouvées altérées, d'abord dans leurs expansions terminales, et ensuite dans une portion de leur parcours. Dans ces exemples, la marche du processus morbide, se faisant en quelque sorte à découvert, était franchement *centripète*.

Duchenne (de Boulogne) et Hip. Bourdon ont en effet constaté, à l'aide de l'ophthalmoscope, chez tous les ataxiques atteints d'amblyopie et d'amaurose, l'atrophie de la papille du nerf optique (2), et, d'une autre part, en empruntant à l'observation précédente un argument en faveur de la thèse que nous soutenons actuellement, nous y trouvons la preuve que certaines fibres sensorielles centripètes (les fibres optiques excito-motrices peut-être) peuvent se trouver isolément atteintes à l'exclusion de leurs congénères. Les auteurs de l'observation rapportent en effet (3) que, chez le sujet dont ils ont fait l'autopsie, « les parties centrales du nerf optique étaient constituées par des fibres saines, et la couche externe par une substance ayant de grandes analogies avec celle qui constituait les faisceaux postérieurs... ». Quoi donc d'illogique à admettre que le même processus puisse se

(1) Il suffit en effet, pour se convaincre de l'importance sémiologique que possède la surcharge de granulations graisseuses pour les éléments histologiques, d'examiner ceux-ci comparativement, dans le cerveau d'un adulte et dans celui d'un vieillard dont les facultés mentales sont en voie de décroissance : dans le premier cas, les cellules sont claires, transparentes, semblables à des goutteletes huileuses; dans le second, elles sont inégales à leur surface et recouvertes de granulations pigmentaires qui masquent le contour du noyau.

(2) Mémoire de Bourdon, *Archives de médecine*, 1862, t. I, p. 396.

(3) Vulpian et Charcot, *loc. cit.*, p. 172.

répéter sur un autre ordre de conducteurs nerveux ; et que la même indépendance qui se révèle d'une façon aussi péremptoire, à propos des fibres conductrices des impressions optiques, ne puisse pareillement se révéler, à propos des fibres qui conduisent dans les régions centrales les impressions recueillies à la périphérie des nerfs de la sensibilité réflexe?

IV. Il est encore une série de faits, non moins curieux, qui résultent de l'examen analytique des différentes lésions qui peuvent intéresser les éléments constitutifs de l'axe spinal dans l'ataxie locomotrice : c'est, d'une part, l'indépendance réciproque des divers groupes de fibres fasciculées postérieures à mesure qu'elles se constituent et prennent la direction verticale ascendante; et, d'une autre part, l'intégrité persistante des fibres des faisceaux latéraux, alors que celles des régions postérieures sont intéressées.

a. — Relativement au premier point, l'étude attentive du mode d'envahissement des faisceaux postérieurs vient encore confirmer nos propositions anatomiques. Nous avons en effet insisté sur ce fait, que les fibres des racines postérieures constituaient, à l'aide des cellules des cornes postérieures et antérieures adjacentes, une série d'*arcs diastaltiques* à direction antéro-postérieure, indépendants entre eux dans une certaine mesure, et régulièrement stratifiés les uns au-dessus des autres dans toute la hauteur de l'axe spinal (pl. II, fig. 1 et 13) ; et que chacun de ces *arcs spinaux* était médiatement relié au *sensorium*, à l'aide d'une série de fibres efférentes (pl. III, fig. 1 [6]), etc. Quoi donc d'étonnant à ce que, si chaque *arc spinal* constitue en quelque sorte un petit système excito-moteur, doué d'une certaine autonomie fonctionnelle, il se trouve isolément intéressé, et que les fibres postérieures qui en émanent le soient concurremment ou à la suite?

De là résulte, dans les conditions morbides, cette inégale répartition des bandes de substance dégénérée, le long de la continuité des faisceaux postérieurs ; de là ces marbrures, ces atténuations irrégulières des colorations pathologiques, qui, accentuées ordinairement au maximum à la région lombaire (là où le *processus morbide* a intéressé un plus grand nombre d'éléments fibrillaires), remontent insensiblement pour disparaître au niveau de la région

bulbaire, et qui, certes, ne se comporteraient pas de la sorte, si les fibres des faisceaux postérieurs n'étaient qu'une série de fibres continues et solidaires les unes des autres. De là, enfin, la possibilité de la localisation d'*emblée* de la dégénérescence atrophique, vers tel ou tel tronçon de l'axe spinal, amenant à sa suite des troubles *ataxiques* dans la coordination de certains actes moteurs subordonnés, autres que ceux qui sont propres aux fonctions locomotrices des membres inférieurs; de là, en un mot, des formes nouvelles et possibles, sous lesquelles les lésions ou les perturbations fonctionnelles des différents tronçons de l'axe spinal pourront successivement se révéler (1)!

b. — L'état d'intégrité relative dans lequel on trouve les fibres des faisceaux latéraux, alors que celles des racines et des faisceaux postérieurs sont intéressées, semble être, au premier abord, une objection sérieuse contre le mode de constitution des fibres latérales de l'axe, tel que nous l'avons précédemment formulé (page 82); car on est amené à se demander avec une certaine apparence de logique, comment il se peut faire que les fibres latérales de l'axe et celles des racines postérieures, représentant la continuité d'un seul et même élément nerveux (ainsi qu'il a été figuré en 5, fig. 4, pl. XIII), soient inégalement, les unes respectées et les autres atrophiées?

A cela nous n'avons qu'une chose à répondre, c'est que nous accepterions l'objection si elle était fondée, et s'il nous était démontré que la *totalité* de tous les tubes nerveux des racines postérieures fût simultanément lésée. Mais certes, il s'en faut de beaucoup qu'il en soit réellement ainsi; nous en appelons sur ce fait aux souvenirs de tous les observateurs impartiaux. Jusqu'à quel point est-il possible, un groupe de fibres nerveuses étant donné, de juger rigoureusement de la proportion des tubes altérés ou respectés? Et jusqu'à quel point, en présence d'un fascicule grisâtre, formé de la juxtaposition de cinquante ou

(1) Les troubles de la coordination des mouvements intrinsèques ou extrinsèques des globes oculaires, observés dès le début, et quelquefois même avant l'apparition des symptômes d'ataxie locomotrice des membres inférieurs, semblent en effet prouver que les régions les plus élevées de l'axe spinal (pl. X, fig. 1 et 2) sont, aussi bien que les inférieures (pl. V), aptes à subir d'emblée les premiers effets de la dégénérescence atrophique.

soixante tubes, est-il permis de se prononcer (en se servant d'un grossissement de 250 diamètres) sur l'intégrité ou la dégénérescence d'un certain nombre d'entre eux? Est-ce qu'il ne peut pas se faire que tel tube qui paraît seulement granuleux, en un point de la continuité, et légèrement atténué, soit, à quelques millimètres plus loin, pourvu de caractères atrophiques moins accusés (1)? Et d'ailleurs, est-ce que, en raisonnant par analogie, le fait que nous avons rappelé tout à l'heure à propos des fibres optiques, ne nous prouve pas d'une façon significative que parmi les fibres centripètes, il y a sous la même enveloppe des fibres juxtaposées, dont les unes sont intéressées et les autres respectées? D'une autre part, en envisageant seulement les phénomènes qui touchent aux fibres sensitives des racines postérieures, est-ce que la plupart des symptômes cliniques observés ne sont pas presque tous concordants, pour prouver que les fibres radiculaires postérieures n'ont pas été *toutes* à la fois intéressées par le travail de la dégénérescence? Dans presque toutes les observations, en effet, il est dit que les malades examinés au point de vue des phénomènes sensitifs, n'étaient ni complétement anesthésiques, ni complétement analgésiques; ils avaient tous la notion (plus ou moins confuse il est vrai) des régions du tégument cutané intéressé, lorsqu'on les pinçait ou qu'on les excitait d'une façon quelconque. Preuve évidente que certaines impressions sensitives remontaient encore au centre perceptif, et que les voies parcourues par elles n'étaient pas encore complétement interrompues! Si l'on songe encore à la proportion relativement minime (pl. XIII, fig. 4 [5]) des éléments appartenant aux racines postérieures qui jouent un rôle dans la constitution des faisceaux latéraux, et par conséquent à la petite quantité de fibres nerveuses demeurées indemnes, nécessaires pour maintenir leur intégrité apparente, on arrivera à

(1) Dans l'état actuel de nos connaissances anatomiques, nous sommes fort peu éclairés sur la proportion de tubes nerveux qui entrent dans la constitution des fascicules isolés des racines postérieures : les détails relatifs à leur dénombrement, à leur répartition inégale dans les deux sexes (page 30), à leurs variations aux différentes phases de la vie, font, à l'heure qu'il est, presque complétement défaut : aussi les déductions d'anatomie pathologique qui leur sont relatives, nous semblent-elles devoir être encore très-réservées.

comprendre le mécanisme en vertu duquel, lorsque les fibrilles des faisceaux postérieurs de l'axe sont intéressées par le fait de la dégénérescence atrophique de la plupart des fibres radiculaires postérieures, celles des faisceaux latéraux peuvent conserver leurs caractères normaux par suite de l'inégale répartition du *processus* morbide, et de l'intégrité d'un certain nombre de fibrilles radiculaires postérieures (fibres conductrices des impressions conscientes).

§ 2. — Atrophies secondaires des régions antérieures de l'axe spinal.

Les fibres des racines antérieures, dans les cas de dégénérescence atrophique des faisceaux postérieurs, de l'ataxie locomotrice, ressentent plus ou moins, suivant l'ancienneté des lésions, le contre-coup du *processus* morbide qui a frappé sur leurs congénères; elles sont quelquefois grisâtres, moins fermes que d'habitude, et d'autant plus profondément intéressées que les fibres radiculaires postérieures, dont elles sont plus particulière ment solidaires, sont plus ou moins avancées dans leur période régressive.

I. Mais ce ne sont là que des lésions passives, qui ne les intéressent pas directement dans leur centre nutritif; aussi, quel que soit le degré d'atrophie auquel les fibres radiculaires postérieures sont arrivées, ne sont-elles jamais aussi profondément atteintes, que lorsque ce sont leurs véritables centres trophiques eux-mêmes, c'est-à-dire les cellules des cornes antérieures (1), qui sont plus ou moins dégénérés. Dans ces cas, la lésion des racines antérieures est en général circonscrite à un segment de l'axe spinal, et se rencontre souvent plus caractérisée d'un côté que de l'autre, quand le travail pathogénique a inégalement réparti son action.

Dans un fait de ce genre (2) où l'atrophie des racines antérieures, localisée à la région brachiale, prédominait d'un côté, nous avons pu constater que la substance grise des cornes antérieures avait été inégalement le siége d'une vive hypérémie accompagnée

(1) Recherches de Waller, *loc. cit.*

(2) Luys, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1860, p. 80.

d'exsudation; que les grandes cellules antérieures, privées de leurs connexions avec les fibres radiculaires correspondantes (pl. XIX), avaient presque complétement disparu au milieu des granulations exsudatives; que celles qui survivaient étaient en période régressive, et qu'enfin de nombreux corpuscules amyloïdes, preuves manifestes du ralentissement local des phénomènes nutritifs, étaient répandus en très-fortes proportions. Chose remarquable! la lésion qui s'était tout d'abord localisée dans la substance grise antérieure du côté gauche, s'était propagée, grâce aux fibres anastomotiques grises de la commissure grise antérieure (pl. XI, fig. 3), aux régions homologues du côté opposé, et cette dégénérescence secondaire des cornes grises antérieures avait à son tour, par continuité du tissu, entraîné l'atrophie des fibres radiculaires antérieures auxquelles elles donnaient naissance!

II. L'étude du mode de constitution, des rapports et des connexions des faisceaux antérieurs avec les cellules des cornes antérieures d'une part, et avec celles du corps strié d'une autre part (pl. IV, fig. 5, 11), rend assez bien compte de leur intégrité, lorsque leurs homologues des régions postérieures sont intéressées, et explique leur atrophie, lorsque les régions supérieures cérébrales, d'où elles soutirent leur principe d'action, viennent à être frappées de dégénérescences diverses.

Lorsque les corps striés sont en effet atrophiés (soit primitivement, soit consécutivement à des perturbations nutritives survenues dans les régions de la périphérie corticale), les fibres spinales antérieures subissent le contre-coup des altérations de leur *centre nutritif;* elles s'atrophient à leur tour, et l'on constate alors ces atrophies *descendantes* qui, se propageant d'une façon centrifuge, le long de la continuité des fibres spinales antérieures (pl. III, fig. 2, et pl. XV et XVI, fig. 1), frappent tout d'abord le pédoncule cérébral correspondant, puis la pyramide, puis le faisceau antérieur du côté opposé, après l'entrecroisement de la région bulbaire.

Il est curieux de noter, à ce propos, que si les fibres fasciculées postérieures et antérieures sont, au point de vue de leur fonctionnement physiologique, dans des rapports inverses; si les unes servent de voies de propagation aux actions nerveuses suivant une

direction *centripète*, et les autres suivant une direction *centrifuge*, elles sont aussi dans leurs états morbides, frappées d'une façon dissemblable : pour les unes le travail d'atrophie s'avance des régions périphériques vers les centres, dans une direction ascendante, et suit la direction physiologique des impressions sensorielles (pl. II) : pour les autres, il se propage des régions centrales vers les régions périphériques ; il suit la même route que parcourent les incitations motrices, dans les conditions du fonctionnement normal (1).

§ 3. — Atrophies secondaires des fibres conductrices des impressions optiques.

L'étude des altérations subies par les dépôts de substance grise des régions centrales, lorsque les fibres sensorielles avec lesquelles ils sont en connexion, viennent à être frappées de dégénérescence dans les régions périphériques, est encore trop imparfaitement faite pour que nous prétendions en donner un résumé complet. Au milieu de tous les matériaux épars dans les collections scientifiques, nous avons seulement pu recueillir quelques détails précis, intéressant particulièrement les voies parcourues par les impressions sensorielles optiques et les impressions olfactives.

Il est très-fréquent de rencontrer les fibres optiques dégénérées, dans une partie ou dans la totalité de leur parcours, chez des individus atteints d'anciennes amauroses (2); ces fibres sont, en effet, atrophiées dans leurs éléments, réduites à l'état de cellulosité transparente, et offrent des teintes grisâtres ou jaune ambré

(1) On trouve dans la thèse de Turner le récit détaillé de faits de ce genre, et des exemples d'atrophie descendantes très-remarquables, qui confirment les détails que nous avons signalés déjà à propos de la constitution des rapports, et de l'entrecroisement des fibres antérieures de l'axe (*Thèse de doctorat*, Paris, 1856). Le travail de Lancereaux sur l'amaurose contient des cas analogues. (Obs. 1, p. 49 et obs., II, p. 53 (*Archives de médecine*, 1864, t. I).

(2) Ce fait ne nous paraît pas constant ; j'ai vu en effet chez un amaurotique dont les éléments de la rétine étaient très-bien conservés, une grande partie des fibres optiques respectées. Les nerfs ciliaires étaient seuls dans ce cas tout particulièrement dégénérés.

caractéristiques. La dégénérescence se propage ordinairement dans une direction centripète jusqu'aux corps genouillés d'abord, et ensuite jusqu'aux tubercules quadrijumeaux (1). C'est au moins ce qui résulte de certains faits relatés par les observateurs.

Longet (2) rapporte des exemples concordants. Dans l'observation de Triandière citée par Lallemand (3), il s'agit d'un homme de vingt-neuf ans, chez lequel on constata, outre une atrophie de l'hémisphère droit et de la couche optique correspondante, une atrophie du nerf optique et des tubercules quadrijumeaux du même côté.

Dans une circonstance semblable, Dupuy, chez une femme amaurotique depuis neuf ans, rencontra une atrophie des nerfs optiques, qui avait gagné les corps genouillés, et s'était propagée jusqu'aux tubercules quadrijumeaux (4).

Laborde a présenté à la Société anatomique un bel exemple d'atrophie d'un lobe cérébral, avec atrophie correspondante de la bandelette optique, des corps genouillés, et des tubercules quadrijumeaux du même côté (5).

Lancereaux, chez un sujet atteint d'amaurose, a noté aussi avec une atrophie des bandelettes optiques, une atrophie correspondante des corps genouillés et des tubercules quadrijumeaux (6).

Ces faits tendent donc à confirmer ce que nous avons précédemment avancé, et à faire admettre la solidarité intime de certaines régions périphériques du système nerveux avec les régions centrales correspondantes.

(1) Il est à noter que dans les cas où, avec une atrophie des fibres optiques, les corps genouillés et les tubercules quadrijumeaux n'ont pas paru, à la vue simple, atrophiés ou dégénérés, il n'en faut pas conclure que les éléments histologiques de ces deux amas de substance nerveuse étaient à l'état sain. Dans deux cas de ce genre, avec une apparence extérieure à peu près normale, nous avons rencontré une dégénérescence profonde des cellules nerveuses qui étaient toutes plus ou moins en période régressive.

(2) Longet, *Anatomie et physiologie du système nerveux*, t. I, p. 478.

(3) Lallemand, *Lettres sur l'encéphale*, t. III, p. 259.

(4) F. Dupuy, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 2e sér., t. V, Paris, 1858, p. 37.

(5) Laborde, *Bulletins de la Société anatomique*, 1860, p. 422.

(6) Lancereaux, *Archives de médecine*, 1864, obs. I.

§ 4. — Atrophies secondaires des régions parcourues par les impressions olfactives.

Nous avons dit précédemment que les impressions olfactives, après s'être disséminées dans le centre antérieur de la couche optique étaient de là plus particulièrement irradiées vers certaines régions de la périphérie corticale, vers celles de l'hippocampe en particulier, et que le développement de cette circonvolution, et celui des fibres blanches qui en émergent (la voûte, les piliers), étaient proportionnels à la multiplicité des fibres olfactives périphériques, etc.

Les faits d'anatomie pathologique viennent confirmer cette manière de voir, en nous montrant que lorsque les nerfs olfactifs sont atrophiés, les hippocampes le sont pareillement, et que d'une manière inverse, lorsque les nerfs olfactifs sont seuls respectés au milieu de l'atrophie générale des lobes cérébraux, les hippocampes sont dans un état d'intégrité concordant.

Treviranus, dans un remarquable travail que nous avons précédemment cité, s'est déjà préoccupé de ces rapports. Il cite à l'appui de son opinion les deux exemples qui suivent : « Tiedmann, dit-il, chez un enfant qui vint sans nez, ne trouva pas de nerf olfactif ; la voûte et les hippocampes n'étaient pas développés. » Il rapporte à la suite la description qu'a donnée Rudolfi du cerveau d'un enfant, dont les nerfs optiques et olfactifs manquaient du côté droit : l'hippocampe du même côté était à peine développé ; *il n'y avait pas de traces de bandelette semi-circulaire*, pas plus que de pilier antérieur ; le tubercule mammillaire correspondant faisait également défaut.

Dans l'observation de Triandière, déjà citée, le nerf olfactif et l'hippocampe manquaient simultanément du côté droit.

La première observation de la thèse de Turner indique encore que le nerf olfactif étant atrophié du côté droit, l'hippocampe du même côté, la moitié correspondante de la voûte, et le tubercule mamillaire étaient atrophiés (2).

(1) Treviranus, *Journal complémemtaire du dictionnaire des sciences médicales*, t. XVII, p. 32 et suiv.

(2) Turner, *Thèse de doctorat*. Paris, 1856.

La proposition inverse paraît être également vraie : c'est au moins ce qui résulte des deux observations qui suivent :

Dans un exemple d'atrophie d'un lobe cérébral, présenté à la Société anatomique par Beau, le travail d'atrophie avait respecté l'hippocampe ; les nerfs olfactifs étaient simultanément bien développés (1).

Turner indique de son côté un fait concordant. Il dit, en effet (Observ. III) : « que malgré l'atrophie qui avait frappé sur un lobe cérébral, l'hippocampe avait été épargné : dans ce cas les nerfs olfactifs étaient intacts. »

Bell a signalé l'atrophie des piliers et de la voûte marchant d'une façon concomitante avec celle de l'hippocampe du même côté (2).

Cruveilhier enfin a rencontré des faits analogues. C'est ainsi qu'il signale avec une atrophie de l'hippocampe, l'atrophie consécutive de la bandelette frangée et du pilier correspondant (3).

ARTICLE II.

SOLIDARITÉ DES APPAREILS CÉRÉBELLEUX CENTRAUX ET PÉRIPHÉRIQUES.

Nous avons déjà dit que le cervelet, véritable foyer d'innervation, était en rapport, par ses pédoncules, avec les différents dépôts de la substance grise du bulbe, de la protubérance et du corps strié. Nous avons suffisament décrit les rapports des fibres pédonculaires inférieures avec les noyaux olivaires inférieurs (pl. I, fig. 4 ; pl. II) ; ceux des fibres pédonculaires moyennes, avec la substance grise de la protubérance ; ceux des fibres pédonculaires supérieures avec les noyaux olivaires supérieurs ; nous avons insisté sur le rôle prépondérant que ces dernières fibres étaient appelées à jouer dans la constitution des noyaux jaunes des corps striés (pl. X, fig. 3 ; pl. XVIII, fig. 8). Nous avons appelé l'attention enfin sur l'entrecroisement des fibres pédonculaires cérébelleuses, qui est tel, que leurs expansions terminales sont presque toutes localisées précisément dans le côté opposé

(1) Beau, *Bulletins de la Société anatomique*. Paris, 1833, p. 183.

(2) Bell, *Bulletins de la Société anatomique*. Paris, 1831, p. 7.

(3) Cruveilhier, *Anatomie pathologique du corps humain*, XX^e^ livr., in-folio.

à celui d'où elles tirent leur origine intra-cérébelleuse (pl. I, fig. 4).

Ces données anatomiques nouvelles, que nous nous sommes attaché tout particulièrement à préciser, trouvent leur confirmation dans les faits révélés par l'anatomie pathologique. Il ressort en effet de l'examen comparatif des divers exemples d'atrophie des amas de substance grise cérébelleuse centrale et périphérique, que :

I. L'atrophie des expansions terminales des fibres pédonculaires irradiées au sein de la substance grise du corps strié, est apte à retentir d'une façon *centripète* jusque vers les régions cérébelleuses centrales d'où elles soutirent leur principe d'action.

II. Réciproquement, l'atrophie des régions centrales cérébelleuses entraîne secondairement, dans une direction *centrifuge*, l'atrophie des fibres pédonculaires d'abord, et, immédiatement, celle des réseaux de substance grise périphérique qui sont sous leur dépendance directe.

I. Les faits d'atrophie croisée du cerveau et du cervelet, signalés déjà par Cruveilhier, par Bell et Saint-Yves qui en ont, dès 1831, présenté des exemples à la Société anatomique, ont été particulièrement mis en lumière depuis les intéressantes recherches de Turner. Ce judicieux observateur a rassemblé en effet dans sa thèse les faits de ce genre, et leur a adjoint une série d'observations personnelles. Les choses n'en sont pas restées là une fois le mouvement donné, et, depuis cette époque, des communications analogues ont été faites dans les différentes sociétés scientifiques.

Il résulte, en effet, des recherches des différents observateurs que les atrophies isolées d'un lobe cérébral et, par conséquent, celles du corps strié entraînent à leur suite l'atrophie croisée de l'hémisphère cérébelleux du côté opposé.

Ce sont assurément là des faits d'une grande importance, et qui confirment péremptoirement les assertions que nous avons précédemment émises au sujet de la propagation des expansions cérébelleuses *médiates* au sein de la substance grise du corps strié : la marche du *processus* morbide trouve en effet sa raison d'être dans la continuité des plexus périphériques qui sont irradiés

des olives supérieures (pl. I, fig. 4). Voici maintenant le résumé de quelques faits à l'appui de nos assertions :

Obs. I. — Femme, soixante et un ans. Lobe cérébral droit plus petit que le gauche de moitié; le corps strié, en bon état en avant, est rugueux en arrière ; le lobe cérébelleux gauche est diminué de volume. (Bell, *Société anatomique*, 1831, p. 7.)

Obs. II. — Femme, trente ans. Lobe antérieur cérébral droit induré; corps strié effacé ; le lobe gauche cérébelleux est plus petit et plus dense. (Saint-Yves, *Société anatomique*, 1834, p. 197.)

Obs. III. — Femme, vingt-deux ans. Lobe cérébral droit atrophié ; le corps strié est un peu diminué de volume et induré. Atrophie du lobe cérébelleux gauche. (Turner, Thèse, obs. I. Paris, 1856.)

Obs. IV. — Femme, quatre-vingt-deux ans. Atrophie du lobe cérébral droit et du corps strié correspondant ; le lobe gauche du cervelet est atrophié et induré. (Id., id., obs. II.)

Obs. V. — Femme, vingt ans. Atrophie du lobe cérébral droit et du corps strié correspondant ; atrophie de l'hémisphère cérébelleux du côté gauche. (Charcot, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1852, p. 191.)

Il est à remarquer que dans ces exemples d'atrophie croisée du cerveau et du cervelet, c'est principalement la dégénérescence des expansions terminales propres aux fibres pédonculaires supérieures qui retentit sur les hémisphères cérébelleux et détermine ainsi, à l'exclusion des fibres pédonculaires moyennes et inférieures, les dégénérescences atrophiques consécutives. Il serait intéressant de déterminer ultérieurement si, par un mécanisme analogue, les mêmes lésions de la substance grise de la protubérance et des olives inférieures par exemple, ne pourraient pas semblablement amener certaines atrophies secondaires de la substance même du cervelet ? Je ne sache pas jusqu'à présent que l'on ait songé à recueillir des faits dans cette direction (1).

II. Dans d'autres circonstances, ce sont des phénomènes inverses que l'on observe ; on voit alors le travail de dégénéres-

(1) On trouve dans les *Archives de médecine*, le récit d'une observation rapportée par Green et dont les conclusions semblent infirmer la valeur des observations que nous venons de citer, puisqu'il s'agit d'un cas d'atrophie cérébelleuse siégeant du même côté que l'atrophie concomitante du cerveau. Cette observation nous paraît

cence passive, au lieu de s'avancer des régions cérébelleuses périphériques vers les régions centrales dans une direction centripète, s'irradier, au contraire, du cervelet proprement dit, vers les plexus terminaux des fibres pédonculaires. Ces atrophies cérébelleuses *centrifuges* sont pareillement croisées.

Ce genre d'altération signalé déjà par Breschet qui, dans son travail sur les vices de conformation de l'encéphale, a indiqué que l'absence du cervelet entraînait du même coup l'absence des fibres de la protubérance (1), semble, ou bien être très-rare, ou bien avoir échappé jusqu'ici à l'attention de la plupart des anatomo-pathologistes. Nous n'en avons trouvé que deux exemples bien significatifs : l'un a été rapporté par Cruveilhier, l'autre par Lallemand.

Le cas dont Cruveilhier a donné la description n'est autre que la fameuse observation de Combette, dont on a prétendu faire un exemple d'absence congénitale du cervelet (2). On voit, eu égard aux détails qui nous intéressent, dans le récit qui en est donné et sur la planche qui l'accompagne, que, si le cervelet ne paraissait plus exister, les fibres pédonculaires dans leur ensemble avaient également disparu : celles de la protubérance

à peu près sans portée démonstrative : 1° parce que le sujet en question était sourd-muet, ce qui implique déjà un défaut de régularité dans la contexture générale des pièces de son système nerveux central ; 2° parce que le récit de l'observation est reproduit deux fois avec des *variantes* dans le même volume ; et cela avec des erreurs typographiques telles, que je n'hésite pas à admettre une adultération quelconque du texte primitif. (*Archives générales de médecine*, 3e sér., t. XII, 1841, p. 79 et 322).

(1) *Archives de médecine*, 1re sér., t. XXXVI, 1831, p. 59.

(2) Pour peu en effet que l'on pèse avec soin les détails anatomiques de cette observation célèbre, et qu'on les compare avec les symptômes observés pendant la vie, on ne peut s'empêcher de se ranger à l'opinion soutenue par Cruveilhier, et d'admettre avec lui, qu'il s'agissait bien là d'une atrophie du cervelet, postérieure à la naissance, et non, comme on l'a très-souvent indiqué, d'une absence congénitale. Il est dit en effet qu'à la place du cervelet, il n'existait plus qu'une membrane gélatiniforme circulaire tenant à la moelle par deux pédoncules gélatineux et membraneux ; que vers ces pédoncules existaient encore deux petites masses de substance blanche du volume d'un pois, isolées et détachées : que les fosses occipitales étaient accusées de chaque côté ; et qu'enfin les troubles du côté des fonctions locomotrices, loin d'avoir existé d'une manière continue, n'ont été surtout accusés que dans les quatre dernières années. (Cruveilhier, *Anatomie pathologique*, XVe livr., pl. V.

étaient absentes, et la saillie des olives inférieures était à peine indiquée.

Dans l'exemple remarquable que Lallemand a présenté à la Société anatomique (1), et dont nous avons pu vérifier les principaux détails, l'atrophie, au lieu de porter sur l'ensemble de l'appareil cérébelleux central, n'avait intéressé qu'un lobe isolé, et c'était le lobe gauche. Les fibres des pédoncules inférieurs, moyens et supérieurs, étaient toutes frappées d'atrophie du côté gauche; tandis que les noyaux olivaires, inférieurs et supérieurs du côté droit, étaient *seuls* atrophiés; bien plus, la substance grise du corps strié droit avait subi le contre-coup de la dégénérescence atrophique, et présentait une légère atténuation dans ses dimensions; le lobe cérébral du côté droit n'avait pas subi de diminution apparente dans ses diamètres.

Faut-il considérer cet exemple comme une variété de ceux que Turner a particulièrement signalés, et penser que la dégénérescence atrophique s'est propagée encore d'une manière croisée du cerveau au cervelet ? Nous ne le pensons pas, et nous croyons, au contraire, que, suivant une marche inverse, elle s'est transmise diversement du cervelet au corps strié. En examinant, en effet, à ce point de vue, les appareils cérébelleux centraux et périphériques, on pouvait constater nettement sur cette pièce : que le travail d'atrophie était au maximum dans le lobe gauche du cervelet, qui était réduit à un petit moignon, du volume d'une noisette, et au minimum dans le corps strié; que le lobe cérébral opposé n'offrait *aucune* apparence d'atrophie : que, la crête occipitale, déviée vers la gauche, expliquait évidemment qu'il y avait eu là, à un moment donné, un travail pathologique localement accompli (cette crête avait été, en effet, déjetée à gauche par suite de l'amplification compensatrice, subie par le lobe cérébelleux droit, plus volumineux que de coutume) : que l'atrophie enfin des fibres transversales, pédonculaires, moyennes, supérieures et inférieures du côté gauche au moment même où elles émergent de la substance cérébelleuse, indiquait, d'une façon péremptoire : que le *processus* atrophique s'était

(1) *Bulletins de la Société anatomique*, 1862, p. 190.

irradié directement, du cervelet aux appareils cérébelleux périphériques; et qu'en un mot, ici, il avait suivi, contrairement aux faits signalés par Turner, une direction éminemment *centrifuge*.

ARTICLE III.

SYSTÈME DES FIBRES CONVERGENTES SUPÉRIEURES.

Solidarité de la substance corticale et des noyaux de substance grise centrale.

Le cerveau, avons-nous dit (page 159), peut être idéalement conçu sous la forme d'une sphère creuse de la concavité de laquelle partirait une multitude infinie de fibres rayonnées, destinées toutes à converger vers un noyau central : la substance grise des circonvolutions représente la périphérie de cette sphère; celle de la couche optique et du corps strié, la masse même du noyau central, et les fibres radiées, l'ensemble des fibres blanches cérébrales (pl. IV, fig. 2 et 3).

Si les rapports de solidarité intime qui unissent entre elles ces différentes régions sont bien en réalité ceux que nous avons établis, si le cerveau est bien réellement *l'ensemble des circonvolutions reliées entre elles d'un côté à l'autre, et reliées toutes à la couche optique et au corps strié* (page 241), il doit en résulter, comme conséquence, qu'en soumettant ces données purement anatomiques, au contrôle des faits pathologique (en vertu des lois d'atrophies secondaires dont nous avons précédemment rapporté des exemples), nous devons en trouver la complète confirmation.

C'est en effet ce que nous avons été à même de rencontrer presque constamment dans tous les exemples cités par les auteurs; nous avons constaté dans tous ces exemples que lorsque la substance grise des lobes cérébraux était atrophiée ou dégénérée, les régions centrales subissaient le contre-coup de leur lésion; et, chose bien digne de remarque (qui indique combien les connexions de la couche optique avec la substance corticale sont plus intimes que celles qui existent entre celle-ci et le corps strié) dans ces exemples, la couche optique a été bien souvent notée, comme ayant ressenti, plus profondément, les atteintes irradiées du travail

atrophiant de la périphérie, que le corps strié, dont la substance paraît en général plus souvent respectée.

La plupart des auteurs qui se sont occupés d'anatomie pathologique, ont été, du reste, déjà frappés de la coïncidence des atrophies simultanées des régions périphériques et des régions centrales du cerveau ; mais aucun autre que Cruveilhier ne nous paraît avoir vu avec plus de netteté et pressenti, en quelque sorte *à priori*, d'une façon plus précise, le rôle prépondérant qui serait attribué un jour à la couche optique, dans la contexture des fibres cérébrales : c'est ainsi, dit-il, « que l'atrophie de la couche optique » a pour conséquence la réduction de tout l'hémisphère correspondant, centre médullaire et circonvolutions, et, suivant que le » foyer a respecté telle ou telle partie de la couche optique, la » portion de l'hémisphère qui répond aux radiations de la partie » respectée échappe seule à l'atrophie (1). »

Voici maintenant le résumé des principales observations que que nous avons rencontrées sur ce point spécial de l'anatomie pathologique des centres nerveux. Elles se groupent en deux divisions : les unes sont relatives à des atrophies congénitales, à des arrêts de développement ; les autres comprennent les atrophies secondaires survenues à la suite de lésions profondes ayant pendant le cours de la vie plus ou moins profondément intéressé la substance cérébrale :

Obs. I. — Femme, cinquante-neuf ans. Hémiplégie congénitale incomplète du côté gauche, affaiblissement des facultés sensorielles du côté paralysé, etc. Arrêt de développement des circonvolutions du côté droit ; la couche optique du côté correspondant offrait en longueur trois lignes de moins que celle du côté opposé ; le corps strié droit était déprimé à son centre. (Obs. I du mémoire de Cazauvielh, *De l'agénésie cérébrale* ; *Archives de médecine*, 1827, 1re sér., p. 8.)

Obs. II. — Femme, quarante-deux ans. Obtusion des facultés intellectuelles, etc. ; hémiplégie gauche ; sensibilité moins altérée que le mouvement, etc. Agénésie de l'hémisphère droit du cerveau ; le corps strié et la couche optique sont ratatinés. (Obs. III du même mémoire, p. 13.)

Obs. III. — Femme, trente ans. Hémiplégie congénitale du côté gauche ; facultés intellectuelles obtuses ; elle articule à peine quelques mots ; sensibi-

(1) *Traité d'Anatomie pathologique*. Paris, 1856, t. III, p. 178.

lité égale des deux côtés. Atrophie du lobe cérébral droit; atrophie de la couche optique correspondante; les deux corps striés sont *égaux*. (Obs. IV du même mémoire, p. 15.)

Obs. IV. — Femme, soixante-huit ans. Privée de mouvements volontaires du côté droit; n'a jamais pu se servir du bras correspondant. Arrêt de développement de tout l'hémisphère gauche; le corps strié du côté correspondant est un quart plus petit que celui du côté sain; la différence est moins accentuée entre les deux couches optiques. (Obs. V, p. 17.)

Obs. V. — Homme, quarante-quatre ans. Idiot de naissance, affecté congénitalement de pied bot. Hémisphère gauche moins long; atrophie des circonvolutions du lobe moyen; cavités violacées dans la substance grise des circonvolutions antérieures et postérieures; la couche optique correspondante est d'un quart plus petite que celle du côté droit; elle est de plus, d'une consistance presque cartilagineuse. (Breschet, *Archives de médecine*, 1831, t. XXVI, p. 48.)

Obs. VI. — Fille, sept ans. Idiote. Atrophie des circonvolutions qui, çà et là, sont indurées; les corps striés et la couche optique sont atrophiés; à gauche, la couche optique était comme chagrinée à la surface. (Andral. *Clinique médicale*, t. V, p. 607.)

Obs. VII. — Homme, quarante-sept ans. Hémiplégie congénitale du côté gauche; les membres correspondants sont plus grêles et plus courts. Atrophie du lobe droit cérébral, et surtout du lobe moyen; la couche optique et le corps strié sont pareillement atrophiés. (Id., p. 603.)

Obs. VIII. — Femme, soixante et un ans. Rétraction des membres du côté gauche qui ne sont point atrophiés; sensibilité diminuée de ce côté; mouvements volontaires complétement abolis; la malade marche en traînant le pied sur le sol. Lobe cérébral droit plus petit de moitié; les circonvolutions y sont petites, atrophiées; la couche optique est pareillement atrophiée; le corps strié, en bon état en avant, est seulement rugueux en arrière. (*Bulletins de la Société anatomique*, 1831, obs. de Bell, p.)

Obs. IX. — Femme, trente ans. Hémiplégie gauche; atrophie des membres correspondants. Induration du lobe cérébral droit; effacement des circonvolutions, la couche optique et le corps strié sont pareillement effacés. (*Bulletins de la Société anatomique*, 1843, p. 197, obs. de Saint-Yves.)

Obs. X. — Femme, trente-deux ans. Épileptique; hémiplégie droite; les membres sont moins volumineux de ce côté que de l'autre; rétraction; la malade se traîne en fauchant; la sensibilité est conservée. Atrophie de l'hémisphère gauche dont le lobe postérieur fait défaut; la couche optique et le corps strié présentent une atrophie notable. (Id., 1833, obs. de Beau, p. 189.)

Obs. XI. — Homme, vingt-neuf ans. Atrophie congénitale des membres

gauches ; atrophie de l'hémisphère droit ; la couche optique est pareillement atrophiée et indurée ; le corps strié paraît normal. (Obs. de Triandière, citée par Lallemand, *Lettre sur l'encéphale*, t. III, p. 259.)

Obs. XII. — Enfant idiot, sept ans. Atrophie de l'hémisphère gauche ; la couche optique et le corps strié correspondant sont atrophiés. (Cruveilhier, *Atlas d'anatomie pathologique du corps humain*, Ve livr., in-folio.)

Obs. XIII. — Enfant idiot. Atrophie des deux lobes cérébraux ; les couches optiques et les corps striés sont pareillement atrophiés. (Id.)

Obs. XIV. — Enfant idiot, trois ans. Atrophie de l'hémisphère gauche ; la couche optique et le corps strié sont atrophiés. (Id.)

Obs. XV. — Femme, vingt-deux ans. Hémiplégie gauche avec atrophie des extrémités ; intelligence obtuse ; *cécité ;* sensibilité un peu émoussée à la main. Atrophie de l'hémisphère droit, la couche optique est complétement flétrie et déprimée ; le corps strié, induré, est seulement très-peu diminué de volume. (Turner, *Thèse de doctorat*. Paris, 1856, obs. I.)

Obs. XVI. — Sujet adulte servant aux dissections. Atrophie du lobe cérébral droit ; atrophie simultanée de la couche optique et du corps strié. (Id., obs. II.)

Obs. XVII. — Femme, dix-huit ans. Épileptique ; hémiplégie à droite avec rétraction et atrophie ; vue affaiblie à droite ; sensibilité conservée ; intelligence peu développée. Atrophie du lobe cérébral gauche et atrophie considérable de la couche optique et du corps strié. (Id., obs. III).

Obs. XVIII. — Femme, seize ans. Hémiplégie à droite, avec rétraction et atrophie considérable. Destruction du lobe central gauche ; la couche optique est atrophiée, surtout en dehors ; le corps strié a un aspect normal. (Id., obs. IV.)

Obs. XIX. — Homme, quarante-cinq ans. Atrophie des membres supérieurs et inférieurs droits avec rétraction. Le lobe gauche est réduit à la moitié de son volume ; la couche optique est de la grosseur d'une petite noisette : le corps strié est bien moins atrophié. (*Bulletins de la Société anatomique*, 1860, obs. de Laborde, p. 422.)

Obs. XX. — Homme, quarante-deux ans. Hémiplégie droite incomplète depuis l'enfance. Atrophie du lobe gauche, dont les circonvolutions sont aplaties et blanchâtres ; atrophie correspondante de la couche optique et du corps strié. (Cruveilhier, *Anatomie pathologique du corps humain*, livr. VIIIe, in-folio.)

Obs. XXI. — Femme, trente ans. Épileptique. Atrophie des membres gauches ; atrophie de l'hémisphère droit, de la couche optique et du corps strié du même côté. (*Comptes rendus de la Société de biologie*, 1861, p. 191, obs. de Charcot.)

I. Les observations de vices de conformation de l'encéphale,

constatés chez de jeunes enfants à une époque très-rapprochée de la naissance, déposent encore en faveur de notre manière de voir :

Ainsi, Breschet (1), chez un enfant qui ne vécut que cinq jours, constata que le cerveau n'était représenté que par une couche mince de substance nerveuse, occupant les fosses moyennes et latérales du crâne ; il n'y avait ni couches optiques, ni corps strié.

Chez un autre qui ne vécut que onze jours, l'hémisphère gauche était représenté par une poche membraneuse; la couche optique et le corps strié n'existaient plus qu'à l'état de vestiges.

Chez un enfant de trois ans, faible, petit, continuellement couché, par suite d'une faiblesse très-accentuée de tout le côté droit, l'hémisphère cérébral gauche fut trouvé imparfaitement développé; la couche optique et le corps strié du côté correspondant étaient atrophiés.

Cruveilhier (2), chez un enfant de neuf mois, qui offrait une disparition presque complète des lobes cérébraux, constata pareillement une atrophie concomittante des couches optiques.

II. Si maintenant, nous passons à l'examen des lésions accidentelles survenues dans la structure du cerveau, pendant le cours de la vie, nous voyons les mêmes lésions enchaînées se produire, et les dégénérescences des régions périphériques retentir également sur la nutrition des régions centrales.

Voici le résumé de quelques observations que nous avons réunies sur ce sujet :

Obs. XXVI. — Homme, soixante-dix-sept ans. Hémiplégie ancienne; mouvements convulsifs, etc. Membranes épaissies et légèrement opaques; la pie-mère, *en arrière* est unie d'une façon assez intime à la substance cérébrale, on ne peut l'en *détacher que difficilement* et par petits lambeaux; les régions *postérieures* de chaque couche optique sont le siége de foyers de ramollissement. (Andral, *Clinique*, t. V, p. 557.)

Obs. XXVII. — Ramollissement de la couche corticale du cerveau, occupant les lobes moyens et supérieurs du côté droit; la couche optique corres-

(1) Breschet, *Des vices de conformation de l'encéphale* (*Archives de médecine*, t. XXV, 1831, p. 455).

(2) *Anatomie pathologique du corps humain*, VIII^e livr., in-folio.

pondante présente un ramollissement concommitant. (Rostan, *Traité du ramollissement cérébral*, p. 27.)

Obs. XXVIII. — Il s'agit d'un aliéné à l'autopsie duquel on rencontra une vive injection des méninges, avec ramollissement des régions antérieures du cerveau; la couche optique et les corps striés étaient ramollis. (Id., p. 110.)

Obs. XXIX. — Ramollissement du tiers postérieur de l'hémisphère gauche; la couche optique correspondante est affaissée, elle contient dans son milieu un petit foyer de ramollissement. (*Bulletins de la Société anatomique*, 1861, p. 139, obs. de Potain.)

Obs. XXX. — Néoplasme du volume d'un œuf de canard, dans l'épaisseur du lobe antérieur gauche; ramollissement circonvoisin; le corps strié est en partie ramolli dans sa partie externe et antérieure; la couche optique, d'une coloration jaunâtre, est un peu molle. (*Archives générales de médecine*, 1864, p. 54, obs. II de Lancereaux.)

Obs. XXXI. — Atrophie du lobe cérébral droit; le corps strié et la couche optique sont en partie détruits par un ancien foyer hémorrhagique. (Id., obs. III.)

Obs. XXXII. — Femme, soixante-sept ans. Ancienne hémorrhagie sous-méningée; atrophie de la couche optique correspondante *beaucoup plus prononcée* que celle du corps strié. (Obs. de l'auteur, recueillie à la Salpétrière, 1855, n° 89.)

Obs. XXXIII. — Femme, soixante-cinq ans. Destruction de la substance corticale au niveau du lobe moyen droit; elle est remplacée par un tissu jaunâtre infiltré de sérosité (ancien foyer hémorrhagique); l'atrophie porte sur le corps strié et principalement sur la couche optique correspondante. (Id., n° 98.)

A ces divers exemples, recueillis çà et là dans les auteurs, nous pouvons encore ajouter ceux que nous avons extraits des remarquables recherches de Calmeil sur les maladies inflammatoires du cerveau (1).

Sur près de cinquante observations, dans lesquelles cet auteur a tenu simultanément compte de l'état anatomique de la substance grise corticale, et de celui des noyaux gris centraux (sauf peut-être quatre ou cinq exceptions), les couches optiques et les corps striés sont presque toujours intéressés, lorsque les circonvolutions sont elles-mêmes plus ou moins désorganisées. Ainsi, quand les circonvolutions sont détruites, violacées, ruti-

(1) Calmeil, *Traité des maladies inflammatoires du cerveau*. Paris, 1859.

lantes, dit-il, les corps striés et les couches optiques sont réduits à l'état de proéminences informes (1) : quand elles semblent atrophiées, sans être ramollies, les corps striés et les couches optiques sont rabougris et déformés (2) : lorsque le volume des lobes cérébraux est diminué d'une façon notable, les corps striés et les couches optiques sont également atrophiées (3).

En regard de cette série de faits confirmatifs qui viennent tous déposer en faveur des idées anatomiques que nous avons émises au sujet de la structure du cerveau, il est juste de placer deux faits négatifs qui, par cela même qu'ils sont empruntés à un auteur recommandable, semblent contredire, dans une certaine mesure, le témoignage de ceux que nous venons de rappeler.

Ces faits sont empruntés au travail de Cazauvielh ; ils concernent les observations II et IV, en voici le résumé :

Obs. II. — (P. 11.) Femme, cinquante et un ans. Paralysie congénitale à droite ; contraction du bras correspondant ; sensibilité et intelligence obtuses. Les circonvolutions sont moins développées du côté gauche que du côté droit ; les corps striés et les couches optiques ne *présentent pas de différences appréciables ;* les nerfs des membres atrophiés et ceux du côté sain *sont également développés.*

Obs. VI. — (P. 20.) Femme, vingt-sept ans. Hémiplégie incomplète à droite ; sensibilité et intelligence obtuses ; le membre supérieur paralysé est susceptible de quelques mouvements volontaires ; le membre inférieur correspondant *est de même longueur* que son congénère. Altération profonde de la substance corticale avec ramollissement, principalement localisée au lobe antérieur gauche ; elle est constituée par une matière jaunâtre, très-molle en quelques points et très-ferme en d'autres, avec une multitude de petites cavités kystiques ; la couche optique et le corps strié *sont à l'état normal.*

En analysant avec attention les détails de ces observations, on ne peut s'empêcher de reconnaître, que si elles semblent donner un démenti à la loi de solidarité des différents dépôts de substance grise, cette exception n'est en réalité qu'apparente.

(1) *Loc. cit.*, t. II, p. 289.
(2) *Loc. cit.*, t. I, p. 362.
(3) *Loc. cit.*, t. I, p. 426.

a. Il est dit en effet, dans le récit de l'observation II, que la couche optique du côté atrophié ne présentait rien d'anormal : mais cette seule assertion est aujourd'hui complétement insuffisante : l'auteur s'est contenté de n'en décrire que la configuration extérieure ; il ne dit rien de son intérieur, des variétés de nuances et de consistance que ses diverses régions pouvaient isolément offrir. Cette lacune est d'autant plus regrettable qu'il a soin d'ajouter que les fibres blanches qui en émergent étaient concurrement altérées; il n'en faudrait pas davantage actuellement pour en induire la dégénérescence passive de quelques *centres* au moins.

D'une autre part, les nerfs des membres atrophiés sont signalés comme ayant un volume égal à ceux du côté sain. Ce simple énoncé nous porte naturellement à supposer que l'état d'intégrité des cordons nerveux périphériques a pu peut-être contrebalancer l'influence *atrophiante* irradiée de la périphérie corticale, et contribuer pour quelque chose dans la persistance de l'état apparent du volume de la couche optique et du corps strié (1).

b. L'autre observation ne nous paraît guère plus démonstrative, parce que la lésion qui a frappé sur le lobe cérébral atrophié ne porte, en définitive, que sur sa région antérieure, et *qu'une portion considérable* de ce même lobe avait été respectée, ainsi qu'en témoigne l'auteur lui-même (page 22). Il ne s'agit donc pas ici, comme dans l'observation I, d'une véritable atrophie ayant frappé simultanément sur toutes les régions d'un hémisphère, et entraîné à sa suite l'atrophie secondaire des régions centrales : le travail atrophique est resté purement local. Il n'est rien dit non plus

(1) Ces noyaux de substance grise qui sont, ainsi que nous l'avons figuré, planche I, figure 1, et planche II, les points de convergence communs à l'ensemble des fibres convergentes supérieures et inférieures, sont à la fois susceptibles de ressentir le contre-coup des lésions survenues dans les régions périphériques de tel ou tel système de fibres convergentes. Si, dans la majorité des cas, ce sont les lésions de la substance cérébrale qui portent avec le plus d'intensité sur elles : il n'est pas à dire pour cela que les expansions des autres périphéries sensorielles ne peuvent pas déterminer, de même, des atrophies consécutives dans les régions centrales où elles se répartissent.

Vrolik, cité par Andral, rapporte en effet l'autopsie d'un jeune garçon de quatorze ans, aveugle depuis l'âge de quatre mois, dont les nerfs optiques atrophiés avaient entraîné l'atrophie secondaire des couches optiques qui ne présentaient plus que le tiers de leur volume. (Andral, *Anatomie pathologique*, t. II, p. 872)

de l'aspect intérieur, ni même de la configuration apparente des diverses saillies de la couche optique. La malade d'ailleurs n'avait que vingt-sept ans : c'est la moins âgée de toutes celles dont l'observation a été rapportée par Cazauvielh ; on pourrait donc en induire avec quelque apparence de raison, que les lésions passives des régions centrales n'ont pas encore eu le temps nécessaire pour se déceler comme dans les exemples précédents, lesquels sont relatifs à des sujets de trente ans, de quarante-deux ans, de cinquante-neuf ans et de soixante-huit ans. Enfin, les membres inférieurs chez elle ne présentaient pas de raccourcissement. Ce fait *unique*, qui n'a pas été signalé à propos des autres malades, implique encore la persistance de l'état physique des nerfs périphériques et, par suite, leur influence *trophique* compensatrice sur la nutrition des noyaux centraux où ils viennent se répartir.

Ces observations, réduites à leur juste valeur par une interprétation rigoureuse, ne nous paraissent donc pas contredire les faits anatomiques que nous avons précédemment signalés ; bien plus, elles les confirment puisqu'elles nous montrent que les noyaux de substance grise centrale, rendez-vous général des fibres convergentes inférieures et supérieures, sont également aptes à subir le contre-coup des lésions qui siégent à la périphérie de ces deux systèmes de conducteurs nerveux.

En résumé, il ressort des faits que nous venons de passer successivement en revue, que dans l'immense majorité des cas (36 fois sur 38), les dégénérescences atrophiques des régions périphériques du cerveau retentissent d'une manière passive sur les noyaux de substance grise des régions centrales avec lesquelles elles sont en connexion. Ces divers départements du système nerveux central sont donc aussi bien associés dans les conditions normales que dans les conditions morbides de leur fonctionnement ; leurs connexions intimes qui se révèlent d'une manière si évidente, sont assurément la plus légitime confirmation des descriptions anatomiques dont nous avons précédemment retracé les détails.

DEUXIÈME SECTION.

LÉSIONS DES DIFFÉRENTS DÉPARTEMENTS DE L'AXE SPINO-CÉRÉBRAL ET TROUBLES QUI LES ACCOMPAGNENT.

Nous avons envisagé jusqu'ici les différents départements du système nerveux exclusivement au point de vue des lésions primitives et des dégénérescences secondaires qu'ils peuvent présenter. Nous n'avons fait ainsi, en quelque sorte, que l'anatomie *inanimée*, abstraction faite des manifestations fonctionnelles. Il nous reste maintenant à les envisager en action, et à passer tout d'abord en revue les perturbations fonctionnelles qui suivent leurs diverses désorganisations. Nous nous réservons, dans un chapitre ultérieur, de traiter des phénomènes morbides que présentent leurs propriétés dynamiques perverties.

I. Nous commencerons donc, en suivant le même ordre que nous avons employé jusqu'ici, par l'étude des phénomènes pathologiques qui ont pour *substratum* les appareils de l'axe spinal proprement dit.

II. Abordant ensuite celle des désorganisations cérébrales, nous étudierons successivement l'influence des lésions isolées des couches optiques, de la substance corticale et du corps strié, sur les fonctions auxquelles ces divers départements de substance grise sont isolément départis, etc.

III. Enfin, en parlant du cervelet, nous passerons en revue les troubles variés qui apparaissent, lorsque les foyers centraux de l'innervation cérébelleuse, ou les régions périphériques dans lesquelles elle se dissémine, sont isolément ou simultanément désorganisés.

CHAPITRE PREMIER.

LÉSIONS DE L'AXE SPINAL ET TROUBLES FONCTIONNELS CONSÉCUTIFS.

L'axe spinal, constitué ainsi que nous l'avons indiqué, est un composé d'éléments nerveux multiples qui, au point de vue ana-

tomique, pourrait être défini : l'*ensemble des cellules spinales* (cellules des cornes postérieures antérieures et centrales) *reliées entre elles et reliées à la substance grise de la couche optique et du corps strié;* et au point de vue purement physiologique, *le substratum organique à l'aide duquel se révèlent les phénomènes inconscients et automatiques* (pl. II et III).

On peut donc le considérer d'une façon synthétique comme formé par des réseaux de cellules combinées entre elles à l'aide de *processus* antéro-postérieurs dirigés presque horizontalement, et rattachés aux régions supérieures à l'aide d'une série de fibres ascendantes secondaires. On comprend comment cette simple disposition organique des parties permet d'établir des divisions très-naturelles dans l'exposition de ses manifestations morbides; aussi allons-nous successivement passer en revue :

I. Les troubles fonctionnels qui surviennent lorsque les régions véritablement actives de l'axe spinal (les diverses catégories de cellules) sont directement en jeu.

II. Ceux qui sont consécutifs aux lésions propres des fibres verticales ascendantes.

Nous allons donc examiner successivement, les lésions de la substance grise spinale, puis celles des fibres blanches qui en émergent.

III. D'un autre côté, il est bon de remarquer que l'axe spinal, mesure qu'il se constitue de bas en haut par la juxtaposition et à la stratification d'éléments nouveaux, présente dans sa contexture des modifications profondes. Si, d'une part, les fibres secondaires postérieures, latérales et antérieures, s'entrecroisent en partie au niveau de la région bulbaire (pl. II et III), d'une autre part, au niveau de la région de la protubérance, un élément nouveau vient s'adjoindre à elles, et se combiner, comme un contingent supplémentaire, avec la masse même de tous les éléments spinaux : ce sont les expansions terminales des fibres pédonculaires cérébelleuses.

On comprend donc comment, lorsque des lésions variées viennent à intéresser les divers systèmes d'éléments nerveux dont l'ensemble constitue l'axe spinal, des troubles fonctionnels très-dissemblables peuvent successivement apparaître; comment, lorsque ce sont les régions supérieures qui sont désorganisées

(la protubérance en particulier, dont la substance grise représente la sphère de l'activité cérébelleuse), des phénomènes morbides nouveaux peuvent venir se surajouter, et masquer les caractères propres des perturbations fonctionnelles d'origine purement *spinale* (phénomènes convulsifs) ; comment, en un mot, les lésions des segments supérieurs de l'axe spinal (pl. VIII, IX et X) peuvent se révéler par une symptomatologie excessivement variable, puisqu'il suffit qu'elles s'étalent de quelques millimètres, soit en avant, soit en arrière, pour intéresser différentes catégories de fibres nerveuses centripètes (lésions diverses du quatrième ventricule), et même les foyers d'innervation qui entretiennent le jeu des grands appareils de la vie organique (1).

§ 1er. — Lésions de la substance grise spinale.

Les études anatomiques et physiologiques que nous avons successivement exposées nous ont montré que la substance grise de l'axe spinal était essentiellement constituée par deux systèmes d'éléments nerveux nettement isolés, quoique pouvant, dans une certaine mesure, agir d'une façon synergique :

Que le premier était représenté par l'ensemble des cellules gélatineuses associées, à l'aide de prolongements antéro-postérieurs, aux cellules antérieures qui sont en regard d'elles (pl. XXXVIII, fig. 7).

Que ces groupes d'éléments nerveux, combinés l'un avec l'autre, formaient une série de petits appareils excito-moteurs, régulièrement stratifiés dans toute la hauteur de l'axe, et isolés physiologiquement par Marshall-Hall, sous le nom d'*arcs diastaltiques*.

Que le second était constitué par l'ensemble des cellules de la *région centrale* grise, lesquelles, grâce à leurs anastomoses multiples dans le sens vertical, et à leurs connexions avec les différents groupes de cellules ambiantes, devenaient en quelque sorte

(1) On sait en effet que les lésions de la protubérance sont souvent accompagnées d'un ralentissement considérable des pulsations artérielles, et de phénomènes asphyxiques. (Voyez le chapitre spécial relatif aux lésions de la protubérance, p. 529 et suiv.)

les points de convergence de toutes les réactions dont le système nerveux est le siége, et la *région* véritablement *sympathique*.

Nous allons examiner tout d'abord les phénomènes pathologiques qui suivent la dissociation des appareils spinaux purement excito-moteurs.

I. Dans les conditions normales du fonctionnement des appareils du système nerveux spinal, les actions excito-motrices s'exercent avec une régularité parfaite, en dehors de toute intervention de l'encéphale, et par la seule disposition anatomique des parties (1). Le stimulus *excito-moteur* est transmis des régions périphériques d'où il émane, à l'aide des fibres radiculaires postérieures, aux cellules des cornes correspondantes, et de là répercuté aux cellules des cornes antérieures, situées en regard des précédentes : celles-ci réagissent à la suite en produisant des réactions motrices coordonnées, tandis que la notion *récurrente* de l'effet accompli est transmis simultanément au *sensorium* à l'aide des fibres fasciculées postérieures. Ce sont là des phénomènes constants, dont les appareils spinaux à chaque instant du jour sont successivement le siége; ils s'opèrent d'une façon *inconsciente* et en quelque sorte à notre insu; la régularité et la coordination les caractérisent essentiellement.

Mais lorsque par le fait de la dissociation progressive du *substratum* à l'aide duquel ces fonctions si bien rhythmées s'accomplissent, ou bien, lorsque par suite d'un trouble fonctionnel quelconque (tel qu'un arrêt dans la production de la force excito-motrice, ou un défaut de conductibilité des réseaux par lesquels elle se propage), elles viennent à être suspendues, on voit apparaître alors une série de symptômes très-significatifs, qui portent principalement sur l'enchaînement des mouvements volontaires, lesquels deviennent *incoordonnés*. Ce sont ces troubles particuliers des facultés réflexes que Duchenne (de Boulogne) a

(1) Il est à noter que chez l'homme, comme chez les animaux mis en expérience, les actions excito-motrices s'exécutent parfaitement bien lorsque la moelle a été séparée de l'encéphale. Chez un sujet dont la moelle avait été interrompue dans sa continuité par une fracture du rachis, au niveau de la région dorsale, Doyen a pu constater l'abolition complète de la transmission des impressions conscientes et la persistance des actions réflexes. (*Bulletins de la Société anatomique*, 1857, p. 21.)

très-heureusement isolés et décrits dans ces derniers temps, sous la dénomination d'*ataxie locomotrice* (1).

En effet, les individus devenus ataxiques accomplissent leurs mouvements d'une façon bizarre. Veulent-ils marcher, ils projettent follement leurs muscles en avant, en frappant fortement le sol avec leurs talons; ces mouvements sont, ainsi que le dit Duchenne (de Boulogne) (2), quelquefois tellement brusques et violents, que le corps en est ébranlé à chaque pas et qu'ils en perdent l'équilibre. Plus tard, s'ils veulent faire quelques pas, on les voit agiter violemment leurs membres de la manière la plus étrange sans pouvoir les diriger. Veulent-ils faire acte de leurs membres supérieurs et de leurs mains, ils décrivent pareillement une suite de mouvements disharmoniques, sont maladroits, ne saisissent qu'après une série d'oscillations les petits objets dont ils veulent s'emparer, et même en projetant ainsi en différents sens les différents segments de leurs membres, arrivent à se frapper eux-mêmes et à se donner des soufflets, ainsi qu'il résulte d'une observation rapportée par Hutin (3).

Que se passe-t-il dans ces cas, et quels sont les éléments nécessaires à l'accomplissement physiologique des fonctions locomotrices qui viennent à faire ainsi accidentellement défaut?

L'incitation de la volition, descendue des régions supérieures encéphaliques, rencontre alors une série d'appareils spinaux excito-moteurs dont les éléments dissociés (par le fait même de la propagation passive de la dégénérescence des racines postérieures, voy. page 487) ont cessé d'être rattachés, comme dans les conditions physiologiques, au *sensorium*. La volonté commande encore d'une façon régulière, parce que les fibres fasciculées antérieures ont été respectées (pl. IV, fig. 5 [*ll*], et pl. III, fig. 2 [9 et 10]); mais les notions de l'effet accompli, et de la réaction consécutive des différents *arcs spinaux diastaltiques*, a cessé de remonter au *sensorium* par le fait de la dégénérescence des fibres fasciculées postérieures (pl. III, fig. 1 [6]). Les stimulations de la volition sont par conséquent régulièrement transmises et

(1) *Archives générales de médecine*, 1859, t. I., p. 36.
(2) *De l'électrisation localisée*, 2e édit., Paris, 1861, p. 555.
(3) *Bulletins de la Société anatomique*. Paris, 1827.

irrégulièrement traduites. Seulement, au moment où elles entrent en conflit avec la sphère de l'activité automatique, loin de rencontrer les arcs spinaux en bon état, comme des appareils toujours montés qui n'attendent, pour entrer en action, que l'arrivée de la cause provocatrice de leur réaction, elles ne trouvent plus qu'un *substratum* délabré, dont les éléments dissociés n'offrent plus ni l'harmonie, ni la solidarité de leur constitution primitive. Ainsi s'expliquent :

a. L'intégrité de la transmission du *stimulus* de la volition avec son instantanéité et sa force physiologique, puisque les faisceaux spinaux antérieurs sont respectés, et que les foyers de l'innervation cérébelleuse périphérique avec lesquels ils sont en connexion ne sont pas éteints (pl. IV, fig. 5 [*l*, *g*]).

b. La multiplicité des phénomènes ataxiques, qui varieront entre eux, suivant que la dégénérescence qui les provoquera siégera dans tel ou tel segment de l'axe spinal.

c. L'extinction progressive des impressions de la sensibilité inconsciente (par le fait de la dégénérescence passive des différents éléments spinaux), et l'influence compensatrice que prennent à leur place certaines impressions homologues inconscientes, les impressions optiques excito-motrices en particulier.

Celles-ci, véritables succédanés des impressions sensitives, arrivent en effet, au bout d'un certain temps, à acquérir une influence stimulatrice telle sur les cellules motrices antérieures, qu'elles commandent leurs réactions automatiques au lieu et place des sensitives qui se sont peu à peu éclipsées, et suffisent presque seules à entretenir l'accomplissement journalier de certains actes locomoteurs. Vient-on, en effet, à les supprimer tout d'un coup, les malades, privés subitement de ce dernier contingent d'incitation excito-motrice, ou bien chancellent sur leurs jambes, ou bien sont frappés d'une telle incertitude dans leurs mouvements, qu'ils ne peuvent plus progresser.

d. L'apparition de ces douleurs si caractéristiques, qui se révèlent lorsque les régions postéro-latérales de l'axe spinal, ou bien lorsque les fibres *dolorifères* des racines postérieures (intéressées par le travail de désorganisation qui frappe sur leurs congénères excito-motrices) viennent à leur tour à être envahies isolément.

e. Les troubles généraux qui surviennent enfin du côté des

viscères de la vie organique, lorsque le *processus* morbide, gagnant les régions les plus centrales de la substance grise spinale, porte atteinte à l'intégrité des foyers d'innervation qui tiennent sous leur dépendance les conditions de leur entretien journalier.

Voici, du reste, le résumé d'un certain nombre d'observations qui montrent que les choses se passent bien ainsi que nous l'avons indiqué, et que les fibres radiculaires postérieures, la substance gélatineuse où elles s'éparpillent, et les fibres fasciculées postérieures qui en émergent, peuvent être simultanément intéressées dans leur constitution intime, sans que les régions antéro-latérales en ressentent le contre-coup.

Obs. I. — Homme, trente-six ans. Cécité; mouvements désordonnés; il se donnait lui-même des soufflets que sa main percevait à peine; ne sentait pas quand il était assis. Depuis la région occipitale jusqu'à son extrémité inférieure, la moelle, dans sa moitié postérieure, y comprise la substance grise jusqu'à la commissure centrale, se trouvait convertie en une matière jaunâtre transparente et brillante comme une forte solution de gomme; les racines postérieures étaient dégénérées pareillement; les régions antérieures et les racines correspondantes étaient respectées : atrophie des nerfs optiques. (*Bulletins de la Société anatomique*, 1827, p. 177, obs. d'Hutin.)

Obs. II. — Homme, quarante-huit ans. Douleurs vagues, paralysie incomplète des mouvements, impossibilité de diriger régulièrement les jambes; les mouvements volontaires s'exécutent encore bien, le malade étant couché; affaiblissement de l'œil gauche. La substance grise hypertrophiée (?) remplissait tout l'intervalle des deux cordons postérieurs; racines correspondantes dégénérées; intégrité des régions et des racines antérieures (1). (*Bulletins de la Société anatomique*, 1831, obs. de Monod, p. 57.)

Obs. III. — Homme, trente-huit ans. Symptômes caractéristiques de l'ataxie locomotrice. Dégénérescence des racines et des faisceaux postérieurs; intégrité des régions antéro-latérales et des racines antérieures; état régressif des cellules de la substance grise des régions postérieures (obs. insérée dans le mémoire d'Hipp. Bourdon, *Archives de médecine*, 1861, t. II, p. 522 et pl., fig. 2.)

Obs. IV. — Homme, trente-cinq ans. Ataxie locomotrice caractérisée, etc. Dégénérescence grisâtre des racines et des faisceaux postérieurs; intégrité

(1) Il est évident que cette prétendue hypertrophie de la substance grise n'est qu'une erreur d'interprétation, et qu'il s'agit bien ici d'une dégénérescence des faisceaux postérieurs, ayant la même apparence que celle de la substance grise ambiante.

relative des régions antérieures et des racines correspondantes. Hypérémie de la substance grise des cornes postérieures ; disparition des petites cellules. (Obs. communiquée par M. le docteur Oulmont à la Société médicale des hôpitaux et insérée dans le second mémoire de Bourdon, *Archives de médecine*, 1862, t. II, p. 397.)

Obs. V. — Homme, quarante-sept ans. Symptômes d'ataxie locomotrice, etc. Dégénérescence des racines et des cordons postérieurs ; intégrité des régions antéro-latérales et des racines antérieures ; disparition des éléments de la substance grise des cornes postérieures. (Obs. communiquée par M. le docteur Marrotte, dans le service duquel elle a été recueillie à la Société médicale des hôpitaux, *Union médicale*, 1862, p. 468.) (1)

II. Les lésions primitives, exactement localisées aux régions centrales de la moelle épinière sont encore trop incomplétement isolées et connues, pour que nous essayons d'en retracer une symptomatologie rationnelle. Nous renvoyons, du reste, à ce que nous avons indiqué déjà au sujet du rôle qu'elles paraissent jouer dans la production d'un grand nombre de phénomènes dits sympathiques, tant dans les conditions physiologiques de l'organisme que dans ses conditions morbides (page 306).

Nous rappellerons seulement que la *région centrale grise* de l'axe spinal semble avoir un retentissement direct sur les phénomènes trophiques des régions périphériques avec lesquelles elle est en connexion, et qu'ainsi sa désorganisation progressive paraît entraîner, lorsqu'elle est localisée dans les régions inférieures, l'atrophie secondaire de la totalité des masses musculaires des membres inférieurs (2).

§ 2. — **Lésions des fibres spinales ascendantes.**

L'ensemble des fibres spinales ascendantes est constitué, avons-nous dit, par un nombre infini de fibrilles verticales juxtaposées,

(1) Voyez encore l'intéressant travail d'Arthur Edwards, *Sur l'anatomie pathologique et le traitement de l'ataxie locomotrice* (thèse de Paris, 1863).

(2) Hutin, dans un cas d'atrophie complète de la moelle à la région lombaire, a signalé l'atrophie concomitante des membres inférieurs (*Bulletins de la Société anatomique*, 1827, p. 159). Dans un cas semblable, où le tissu de la moelle était induré dans toute son épaisseur, nous avons constaté pareillement des atrophies concordantes de certains nerfs périphériques, et l'atrophie avec dégénérescence graisseuse du tissu musculaire où ils allaient se distribuer.

reliant isolément les différents segments de l'axe spinal aux régions supérieures du système nerveux.

Tandis, en effet, que nous avons vu les fibres des faisceaux postérieurs établir la solidarité des différents dépôts de substance gélatineuse avec ces mêmes régions, et celle des faisceaux antérieurs être dans les mêmes rapports, vis-à-vis de la substance grise des cornes antérieures, nous avons noté, d'un autre côté, que les fibres latérales de l'axe, et celles qui ramènent au *sensorium* les impressions de la périphérie viscérale, avaient pareillement une répartition isolée. Ces différents groupes d'éléments nerveux centripètes, indépendants dans leur localisation anatomique et dans leur mode de fonctionnement physiologique, sont aussi indépendants, au point de vue des diverses dégénérescences qui peuvent les atteindre.

Après avoir parlé des troubles fonctionnels qui suivent les lésions des faisceaux postérieurs (voy. pages 517 et 488 et suiv.), il nous reste à passer en revue ceux qui suivent les lésions isolées, soit des fibres antérieures, soit des fibres latérales, soit des fibres grises qui ramènent au *sensorium* de la vie organique les diverses impressions recueillies à la périphérie des plexus viscéraux.

I. *Lésions des faisceaux antérieurs.* — Lorsque les faisceaux antérieurs sont intéressés isolément dans leur continuité, les incitations volontaires cessent d'être transmises aux régions sous-jacentes de l'axe spinal; il y a alors véritable *paralysie* de la motricité, et en même temps on voit souvent apparaître des contractures permanentes dans les régions envahies.

Obs. I. — Chez un malade dont le faisceau antérieur du côté droit seulement avait été intéressé par un instrument tranchant, il y avait paralysie absolue du mouvement de toutes les parties situées au-dessous de la lésion ; la sensibilité était intacte. (Obs. de Bégin, rapportée par Longet, *Anatomie et physiologie du système nerveux.* Paris, 1842, t. I, p. 331.)

Obs. II. — Homme, vingt et un ans. Paralysie complète du mouvement dans les membres inférieurs ; persistance de la sensibilité; ramollissement des cordons antérieurs de la moelle au niveau de la région dorsale. (Obs. de Serres, *Journal de physiologie expérimentale*, 1825, t. V, p. 254, rapportée par Longet, *loc. cit.*, p. 338.)

Obs. III. — Paralysie complète du mouvement et rétraction des membres

inférieurs ; intégrité du sentiment. Ramollissement des faisceaux antérieurs de la moelle. (Obs. de Royer-Collard, *Journal de physiologie expérimentale*, citée par Longet, *loc. cit.*, p. 340).

Obs. IV. — Paralysie complète du mouvement dans les membres abdominaux, avec conservation de la sensibilité. Lésion des faisceaux antérieurs. (Ém. Constantin, *Thèse de Paris*, 1830, p. 24.)

Obs. V. — Paraplégie complète du mouvement ; sensibilité intacte. Compression des faisceaux antérieurs par une tumeur. (Obs. de Cruveilhier, *Anatomie pathologique du corps humain*, 32ᵉ livraison, in-folio.)

Obs. VI. — Paralysie du mouvement des membres abdominaux. Compression et atrophie des parties antérieures de la moelle ; entière conservation de la sensibilité. (Obs. de Hutin, *Bibliothèque médicale*, 1828, t. I, p. 29.)

II. *Lésions des faisceaux latéraux.* — Il s'en faut de beaucoup que les observations de faits relatifs aux dégénérescences des fibres latérales de l'axe soient aussi multipliées et aussi précises que celles dont nous venons de rapporter le résumé, et qui concernent les faisceaux antérieurs.

Les matériaux cliniques véritablement utilisables font presque partout complétement défaut ; car, d'une part, on songe peu, dans le récit des autopsies, à donner une énumération exacte des régions de l'axe spinal qui sont ou isolément respectées, ou simultanément envahies, et d'une autre part, l'attention des observateurs n'a pas encore été attirée sur ce point d'une façon spéciale.

Depuis quelques années que je suis à la recherche de faits de ce genre, je n'ai eu qu'une seule fois l'occasion de rencontrer un fait bien caractéristique :

Il s'agit d'une femme qui succomba jeune encore aux suites d'une affection tuberculeuse des organes respiratoires. Elle était en même temps paraplégique, et pouvait encore remuer volontairement les membres inférieurs étant couchée ; elle était presque complétement anesthésique et analgésique, puisqu'elle n'avait, dans les derniers mois de son existence, aucune notion d'énormes eschares qui avaient détruit une vaste surface des téguments de la région sacrée. J'ai constaté, à l'autopsie, outre une atrophie assez notable de la moelle à la région lombaire, une induration très-caractéristique des régions postéro-latérales, qui étaient le siége

d'une dégénérescence scléreuse parfaitement délimitée. La pie-mère en ce point était épaissie et très-adhérente au tissu spinal.

Ce fait m'autorise donc, d'une manière directe, à admettre que les fibres postéro-latérales de la moelle jouent un grand rôle dans la transmission au *sensorium* des impressions sensitives, puisque leur destruction entraîne immédiatement la perte de la notion de certaines désorganisations partielles du tégument cutané.

Les fibres sensitives *dolorifères* peuvent être isolément atteintes dans un point quelconque de leur continuité intra-spinale; il en résulte, suivant le mode d'action de la cause désorganisatrice, soit des hyperesthésies, soit des anesthésies localisées.

Andral a vu chez un jeune sujet, en effet, une tumeur tuberculeuse intra-rachidienne, comprimant la moelle au niveau de la région cervicale, s'accompagner d'une hyperesthésie générale du tégument cutané, avec sentiment de douleur très-vive dans les actes de la contraction musculaire volontaire (1).

Goupil a noté inversement l'anesthésie de la face, chez un sujet dont les fibres sensitives avaient été détruites par une tumeur occupant les régions supérieures de la protubérance (2).

III. *Lésions des fibres conductrices viscérales.* — Nous n'avons que fort peu de chose à dire relativement aux symptômes qui accompagnent les diverses dégénérescences des conducteurs nerveux chargés de ramener dans les régions centrales les impressions périphériques irradiées des divers appareils viscéraux. Sur ce point encore, les matériaux précis font presque complétement défaut.

Nous savons, ainsi que nous l'avons indiqué déjà (page 340), que les impressions des divers viscères, après s'être amorties avec les fibres radiculaires postérieures, dans les différents dépôts de substance grise de l'axe spinal, sont reprises par une série de conducteurs secondaires qui les importent dans les régions centrales du *sensorium* de la vie organique, et que, juxtaposées au

(1) *Clinique médicale*, t. V, p. 694.

(2) Voyez plus loin, *Lésions de la protubérance*, obs. XV.

Voyez encore à ce sujet une observation présentée à la Société anatomique par Potain (1864); elle est relative à un sujet qui a offert une anesthésie complète dans tout un côté du corps, avec destruction d'une certaine portion de la protubérance du côté opposé.

milieu des fibres blanches ambiantes, elles s'entrecroisent à la région bulbaire, et s'étalent au niveau de la paroi antérieure du quatrième ventricule avant de poursuivre leur direction ascensionnelle ultérieure (pl. XII, fig. 2 et 3, et pl. XIV, fig. 1, 2, 3).

Il est incontestable que chaque groupe de conducteur centripète parcourt son trajet ascendant d'une façon isolée, puisque chacun d'eux peut être isolément intéressé (1) : il est probable encore qu'ils se répartissent d'une manière indépendante au niveau du quatrième ventricule, et que les fibres qui représentent, par exemple, les éléments centripètes des viscères thoraciques et abdominaux, ont une localisation spéciale; mais jusqu'ici les recherches anatomiques ont été presque impuissantes pour établir nettement leurs localisations respectives.

Il faut cependant faire une exception en faveur des fibres grises qui paraissent tenir sous leur dépendance l'innervation vaso-motrice des capillaires hépatiques, et dont les lésions peuvent influencer médiatement la fonction glycogénique, en produisant ainsi le diabète (2).

Cette catégorie de conducteurs centripètes, après s'être étalés avec leurs congénères, au niveau des parois du quatrième ventricule, sont croisés dans leur direction ascendante à droite et à gauche, par deux foyers de ramifications vasculaires qui, dans les conditions normales de la circulation de l'encéphale, ne se montrent que sous l'apparence de réseaux à peine apparents. Ils correspondent à peu près aux régions indiquées en 4 et 5, fig. 2, planche XIV. Mais lorsque, sous des influences encore peu précisées actuellement, les phénomènes de la circulation capillaire viennent localement à être exaltés, et que la période d'éréthisme des phénomènes circulatoires se prolonge, il s'ensuit de petites hémorrhagies interstitielles ou un état d'hypérémie chronique,

(1) Chez un sujet dont la moelle était comprimée par une tumeur au niveau de la région cervicale, on nota, outre des symptômes du côté des facultés locomotrices, une paralysie des réservoirs pelviens. (Obs. de Gérin-Roze, *Bulletins de la Société anatomique*, 1859, p. 282.)

(2) Voyez l'intéressant travail de Fischer sur le diabète consécutif aux lésions traumatiques, où l'on trouvera l'exposé des principales questions de pathologie que soulève l'étude physiologique du diabète. (*Archives de médecine*, t. II, 1862, p. 256.)

localisé dans toute cette région. Les fibres centripètes de l'innervation hépatique investies de toutes parts, sont alors, par le fait même de ces hypérémies répétées qui les altèrent insensiblement et les ramollissent, placées dans les mêmes conditions où elles sont mises artificiellement, lorsqu'une lésion expérimentale, telle qu'une piqûre du quatrième ventricule, vient à interrompre leur continuité; les phénomènes de la glycosurie apparaissent alors. Ce sont là, dans l'un et l'autre cas, des désorganisations de tissu *équivalentes*, qui amènent pareillement à leur suite des perturbations fonctionnelles *équivalentes*.

Tel est, à notre avis, le mécanisme en vertu duquel une lésion isolée des fibres du quatrième ventricule peut amener, par une suite de réactions enchaînées, le passage du sucre dans l'urine. On comprend très-bien comment la lésion isolée du quatrième ventricule ne doit être qu'une des conditions multiples qui président à l'apparition des symptômes diabétiques, et comment toute autre désorganisation, qui atteindra ces mêmes fibres régulatrices de la circulation hépatique en un point quelconque de leur continuité, depuis leur origine à la périphérie jusqu'à leur point d'arrivée dans les régions centrales, avant et après leur apparition au niveau du quatrième ventricule (1), pourra, par cela même, déterminer indifféremment le trouble de la fonction glycogénique, et médiatement la glycosurie.

Dans le diabète spontané (2), en effet, ainsi que nous l'avons établi à l'aide d'une série de présentations de pièces anatomiques devant plusieurs sociétés savantes, certaines catégories de fibres grises qui passent au niveau du quatrième ventricule sont plus ou moins intéressées dans leur continuité : on trouve ordinairement dans ces cas, soit un pointillé vasculaire très-fin localisé dans les régions latérales du quatrième ventricule (pl. XIV, fig. 2 [5, 5' et 4, 5']), soit même de petites hémorrhagies interstitielles occupant quelquefois la substance grise des régions 7, 8 et 8' de la figure 1, planche XI, ou les régions homologues des figures précédentes.

(1) Schiff a démontré, en effet, qu'elles remontaient jusque dans la couche optique. (Mémoire de Fischer, *loc. cit.*, p. 260 et 272.)

(2) *Comptes rendus de la Société de biologie*, 3e série, t. II, Paris, 1860, p. 29, et *Bulletins de la Société anatomique*, Paris, 1861, p. 43, 290, 541.

Lorsque les phénomènes d'hypérémie durent depuis longtemps, les régions qui en sont le siége sont marquées par une coloration fauve très-significative; les éléments nerveux circonvoisins sont tous, en plus ou moins forte proportion, en période régressive (1).

§ 3. — Lésions des régions supérieures de l'axe spinal.

Lésions de la protubérance.

Les nombreux détails sur lesquels nous avons précédemment insisté au sujet de la constitution des régions supérieures de l'axe spinal font déjà supposer la multiplicité des troubles fonctionnels qui doivent apparaître lorsque tel ou tel élément fondamental est intéressé, soit isolément, soit simultanément avec d'autres.

Pour peu que l'on se reporte en effet aux données anatomiques que nous avons signalées à propos des connexions des divers éléments nerveux arrivés à ce moment de leur trajet centripète, on peut voir qu'ils présentent alors deux groupes bien distincts : le groupe des éléments anciens et le groupe des éléments surajoutés; que si les fibres ascendantes des régions sous-bulbaires remontent vers les centres intra-cérébraux après s'être entrecroisées, d'autres fibres nouvelles (répétitions des fibres spinales antérieures) viennent s'adjoindre aux précédentes, etc. C'est ainsi qu'en examinant la contexture de ces mêmes régions, on rencontre tout d'abord, d'arrière en avant, les fibres des faisceaux postérieurs, celles de la substance grise des régions inférieures de l'axe, immédiatement étalées en fascicules distincts (pl. III, fig. 1; pl. XIV, fig. 2, 3, 4, et pl. VIII, IX, X); puis l'ensemble des fibres

(1) En voyant (pl. XII, fig. 2 et 3, et pl. XIV, fig. 1, 2, 3) les rapports de voisinage qui rattachent les régions du quatrième ventricule intéressées dans le diabète spontané, avec les noyaux de substance grise qui servent de point d'amortissement aux fibres de la cinquième paire (pl. IX, fig. 1, [8, 8']), lesquelles ont une influence si marquée sur la nutrition du globe oculaire, on ne peut pas s'empêcher de penser qu'il pourait bien se faire que les troubles nutritifs qui surviennent dans les fonctions visuelles chez les diabétiques, ne fussent qu'une extension de la lésion primordiale, et l'effet d'une dégénérescence secondaire intéressant directement *in situ* l'intégrité des centres nutritifs des globes oculaires.

Je n'ai jusqu'à présent constaté aucune lésion appréciable du quatrième ventricule chez les albuminuriques.

spinales antérieures (pl. III, fig. 2) au milieu desquelles se faufilent (dans une direction antéro-postérieure plus ou moins oblique) les fibres directes des hypoglosses (pl. XIII, fig. 4), des nerfs faciaux (pl. VIII, fig. 1 et 3) de la cinquième paire (pl. IX, fig. 1), de la troisième paire (pl. X, fig. 2), lesquelles représentent, dans ces régions supérieures de l'axe spinal, la continuation des fibres radiculaires antérieures des segments inférieurs.

Quoi donc d'étonnant qu'une cause locale de destruction (une hémorrhagie, un foyer de ramollissement, une tumeur) intéressant la continuité d'une certaine série de ces éléments nerveux qui sont si intimement juxtaposés, se révèle pendant la vie par les symptômes les plus dissemblables, suivant que ses limites auront plus ou moins d'étendue, qu'elle aura intéressé du même coup un certain nombre de fibres directes et de fibres entrecroisées, qu'elle aura dilacéré les fibres sensitives, et étendu le champ de ses désordres aux divers foyers d'innervation des grands appareils de la vie organique ?

Nous allons donc rencontrer, dans l'étude comparée des divers troubles fonctionnels qui suivent les lésions circonscrites de ces régions supérieures de l'axe spinal, une série de phénomènes morbides dans lesquels c'est tantôt la motricité, tantôt la sensibilité, et tantôt le fonctionnement des grands appareils de la vie organique qui sont, soit isolément, soit simultanément intéressés.

I. Les troubles fonctionnels que l'on constate le plus habituellement lorsque ces régions supérieures de l'axe spinal sont intéressées, portent principalement sur la motricité : il y a presque constamment paralysie isolée du mouvement, sans que la sensibilité soit du même coup intéressée. Comme les lésions qui déterminent ces accidents paralytiques intéressent en même temps les fibres entrecroisées des faisceaux antérieurs et les racines antérieures dans leur parcours intra-spinal (pl. VII, fig. 4 [1, 6] ; pl. IX et X), il résulte des paralysies *croisées* qui intéressent à la fois les fonctions motrices des membres du côté opposé et celles des appareils musculaires du côté correspondant (1).

(1) Une lésion siégeant en effet dans les points 2, 2′ de la figure 3, planche VIII, déterminera une paralysie directe des fibres radiculaires directes 3, 3′, et une paralysie du côté opposé, si les fibres 1, 1′ sont intéressées : de même si elle siégeait

Ce sont assurément là des faits cliniques d'une grande valeur, que des travaux récents ont surtout contribué à établir d'une manière péremptoire, et qui trouvent leur raison d'être dans la réalité des choses (1) ; aussi, sommes-nous disposé à considérer la manifestation *croisée* ou *alterne* des phénomènes paralytiques comme ayant une signification sémiologique précise, au point de vue du diagnostic de la localisation d'une lésion intéressant tel ou tel segment des régions supérieures de l'axe spinal.

On comprend du reste, d'après l'énoncé des dispositions anatomiques que nous venons de rappeler, combien ces symptômes paralytiques *croisés* ou *alternes* pourront présenter de variations multipliées, suivant que la localisation de la lésion sera située à une hauteur différente dans le sens vertical; comment, avec une lésion des fibres spinales antérieures entrecroisées, on pourra rencontrer des destructions isolées des fibres des hypoglosses, du moteur externe, de la petite racine de la cinquième paire, du moteur oculaire commun, etc., et de là, comme troubles fonctionnels subordonnés, des hémiplégies portant à la fois sur les membres thoracique et abdominal du côté gauche par exemple, accompagnées, soit de troubles de la motricité des muscles linguaux du côté droit, soit de paralysie faciale complète ou incomplète, soit de paralysie des moteurs oculaires externes ou du moteur oculaire commun correspondants.

Tantôt ce sont les fonctions locomotrices des muscles qui président à l'articulation des sons qui sont troublées, et alors les malades ou bien ne peuvent plus articuler des sons qu'avec une extrême lenteur, ou bien ils sont frappés de bégaiement, ou bien ils n'arrivent plus qu'à produire un bredouillement complétement inintelligible, et ils sont même complétement muets.

En voici du reste quelques exemples :

Obs. I. — Homme, quarante-deux ans. Étourdissements fréquents;

dans les environs des points 5, 5' de la figure 1, planche IX; de même pour le point 14 de la figure 1, planche X.

(1) Consultez à ce sujet le mémoire de Millard, *Bulletins de la Société anatomique*, mai 1856, p. 217; les travaux de Gubler, *Sur l'hémiplégie alterne* (*Gaz. hebdom.*, octobre 1856), et le mémoire du même auteur : *Mémoire sur les paralysies alternes en général et particulièrement sur l'hémiplégie alterne, avec lésions de la protubérance*. Paris, 1859.

défaillances, affaissements subits étant à table, sans paralysie bien manifeste ni convulsions; *parole lente*; hémorrhagie de la région bulbaire de la protubérance par rupture de l'artère basilaire. (Obs. de Blachez, *Société anatomique*, 1862, p. 335.)

Obs. II. — Homme, vingt ans. Faiblesse des membres droits; paralysie faciale du côté gauche; sensibilité diminuée; déglutition lente; voix voilée, parole embarrassée. Tumeur du volume d'une noix comprimant la région postéro-inférieure de la protubérance. (Obs. de Bourceret, empruntée au mémoire de Gubler, *Sur les paralysies alternes en général*, 1859.)

Obs. III. — Garçon de quinze ans. Bégaiement survenu à la suite de céphalalgies répétées, il dure pendant six mois; convulsions, puis hémiplégie droite; le malade ne pouvait tirer la langue hors de la bouche; la mémoire des mots n'était pas perdue. Tumeur dure, du volume d'une fève, au niveau du côté gauche du pédoncule moyen. (Lallemand, *Recherches anatomico-pathologiques sur l'encéphale*. Paris, 1834, t. III, p. 52.)

Obs. IV. — Bégaiement, diplopie, respiration difficile. Tumeur siégeant à la partie postérieure gauche du pont de Varole, comprimant les origines du moteur externe. (Coste, thèse de Paris, 1851, obs. IV.)

Obs. V. — Femme, cinquante-deux ans. Hémiplégie du mouvement à droite, la sensibilité est légèrement diminuée; bégaiement, les sons ne peuvent être articulés nettement; la malade par son regard semble témoigner de la conservation de ses facultés intellectuelles. Protubérance petite et déformée; deux cicatrices d'anciens foyers au niveau des bords inférieurs de chaque côté; les pyramides antérieures sont atrophiées, et les hypoglosses grisâtres (Cruveilhier, *Anatomie pathologique du corps humain*, XXI^e livr., p. 2.) (Voy. l'obs. XIV qui suit.)

Obs. VI. — Paralysie de la *face*, du bras, de la jambe droite et du voile du palais; affaiblissement progressif de la vision de l'œil gauche, chute de la paupière; la parole est incompréhensible, les facultés intellectuelles paraissent conservées. Atrophie du pédoncule cérébral gauche, induration des fibres du pont de Varole du même côté, atrophie du nerf de la troisième paire correspondant. (*Archives de médecine*, 1863, t. II, p. 97, obs. de Weber.)

Tantôt ce sont les nerfs moteurs de la face qui se trouvent intéressés d'une manière *directe*, simultanément avec une paralysie croisée des membres supérieur et inférieur du côté opposé. En voici quelques exemples :

Obs. VII. — Hémiplégie gauche, paralysie faciale à droite; foyer siégeant dans le côté droit de la protubérance, au niveau de l'étage moyen. (*Comptes rendus de la Société de biologie*, 1860, p. 125, obs. d'Hillairet, pl. IX).

Obs. VIII. — Homme, soixante-dix-huit ans. Hémiplégie gauche, moitié droite de la face paralysée, pas de déviation de la langue, sensibilité conservée. Foyer hémorrhagique siégeant dans la moitié droite et postérieure de la protubérance. (Obs. de Vaussin, rapportée dans le travail de Gubler, *loc. cit.*, p. 16.)

Obs. IX. — Homme, adulte. Hémiplégie gauche, difficultés dans l'articulation des sons, intelligence et sensibilité conservées, *dysphagie*, respiration lente et bruyante. Hémiplégie faciale du côté opposé; foyer hémorrhagique du volume d'une amande siégeant à droite sous l'écorce de la protubérance. (*Bulletins de la Société anatomique*, 1856, p. 207, obs. de Sénac.)

Obs. X. — Homme, trente-neuf ans. Hémiplégie gauche, paralysie incomplète de la face à droite, sensibilité conservée, vomissements. Foyer hémorrhagique occupant la partie médiane de la protubérance, et se prolongeant du côté du pédoncule cérébelleux droit. (Obs. de Martineau, *Bulletins de la Société anatomique*, 1860, p. 319.)

Tantôt les nerfs qui meuvent les globes oculaires sont, ou isolément intéressés, ou concurremment lésés avec les nerfs moteurs faciaux du même côté, et il y a en même temps hémiplégie du côté opposé :

Obs. XI. — Femme, trente-deux ans. Paralysie d'abord du moteur oculaire commun du côté gauche et des membres droits en même temps; puis paralysie consécutive de la troisième paire du côté opposé, avec faiblesse seulement des membres gauches. Tumeur du volume d'un haricot située au niveau du côté gauche de l'isthme, atrophie du moteur oculaire commun du même côté; autre tumeur du volume d'un pois, au niveau de la ligne médiane. (Obs. de Luton, rapportée dans le travail de Gubler, *loc. cit.*, p. 72.)

Obs. XII. — Garçon, deux ans. Hémiplégie droite, sensibilité conservée, paralysie faciale gauche et strabisme interne. Tubercule comprimant la moitié gauche de la région antérieure de la protubérance, atrophie des nerfs faciaux et moteur externe du même côté. (Obs. de Kœklin, citée par Gubler, *loc. cit.*, p. 17.)

Obs. XIII. — Femme, quarante-huit ans. Chute de la paupière droite, hémiplégie accusée surtout à gauche. Tumeur du volume d'une noisette au niveau du pédoncule cérébral droit, atrophie du moteur oculaire commun correspondant. (*Archives de médecine*, 1863, t. II, p. 98, obs. II, rapportée par Weber.)

Obs. XIV. — Homme, cinquante-deux ans. Paralysie subite du côté droit, avec paralysie faciale du même côté; diplopie et dilatation de la pupille. On constate à gauche un trouble dans la faculté d'accommodation de cet œil. Foyer hémorrhagique dans la partie inférieure et interne du pédoncule céré-

bral ; il était en contact immédiat avec le nerf de la troisième paire dont les fibres étaient en partie altérées. (*Ibid.*, obs. I.)

On comprend encore comment, suivant que le siége de la lésion aura telle ou telle localisation au milieu des fibres ascendantes de ces régions sus-bulbaires de l'axe spinal, la paralysie de la face pourra indifféremment se révéler ou ne pas paraître ; et comment même, dans certains cas particuliers, lorsque le siége du travail de désorganisation sera situé au-dessus des points d'entrecroisement des fibres secondaires qui relient au corps strié les noyaux d'origine des nerfs faciaux (pl. III, fig. 2 [$4'''$, $4''$, $4'$], et pl. VIII, fig. 1 [9]), la paralysie de la face, loin d'être directe et alterne comme dans les exemples précédents, sera simplement entrecroisée comme celle des membres supérieurs et inférieurs, et située du même côté qu'elle (1).

Obs. XV. — Femme, quarante-sept ans. Apparition rapide de phénomènes paralytiques dans les membres du côté gauche, absence d'anesthésie, *absence de paralysie faciale*, soit du même côté, *soit du côté opposé ;* la parole est impossible, la langue même semble se mouvoir très-peu et d'une manière très-difficile, car la malade ne la sort pas de la bouche lorsqu'on la lui demande. Foyer hémorrhagique dans l'intérieur de la protubérance localisée principalement à droite.

A ce sujet, M. Marcé a fait remarquer à la Société anatomique que, dans ce cas, il y avait intégrité du faisceau pyramidal gauche, et destruction isolée du faisceau pyramidal droit ; que le plan postéro-supérieur des fibres sensitives avait été respecté, et que le nerf facial étant *sain* à son origine apparente, il avait fallu que le foyer ait ménagé ses origines réelles dans leur trajet encore peu connu. (*Bulletins de la Société anatomique*, 1860, p. 321, obs. de Guéniot.)

II. Des lésions isolées de certaines fibres des régions supérieures de l'axe spinal peuvent exceptionnellement intéresser les voies parcourues par les impressions sensitives, et déterminer à leur suite des phénomènes d'anesthésie persistante :

Obs. XVI. — Homme, vingt-six ans. Hémiplégie faciale complète à gauche, légère à droite ; paralysie complète des membres droits, faiblesse du côté gauche, *anesthésie à droite ;* paralysie du moteur oculaire commun droit. Tumeur occupant toute la longueur du lobe gauche de la protubérance, péné-

(1) Voyez observation VI, atrophie du pédoncule cérébral gauche avec abolition de la motilité dans tout le côté droit du corps, y compris la face, le voile du palais et la langue.

trant profondément dans la partie inférieure de ce lobe, plus superficiellement en haut, où elle se détache du tissu nerveux, et franchit la ligne médiane pour envelopper l'origine de la troisième paire droite. (Obs. de Goupil, insérée dans le mémoire cité de Gubler, p. 25.) (1)

III. Les régions supérieures de l'axe spinal, non-seulement se trouvent constituées par l'ensemble des fibres ascendantes motrices et sensitives qui mettent les différents segments sous-jacents de la moelle en relation avec les centres nerveux supérieurs, mais encore, par de nouveaux foyers d'innervation d'origine cérébelleuse, destinés à entretenir le jeu incessant des grands appareils organiques indispensables à la vie. Les mouvements respiratoires, ceux du cœur en effet, semblent particulièrement soutirer de ces mêmes régions supérieures la quantité d'influx moteur nécessaire à leur fonctionnement régulier (2).

C'est de la sorte qu'il faut comprendre le mécanisme de la suspension des mouvements respiratoires lorsque certaines régions de la protubérance sont intéressées, celui du ralentissement des battements du cœur dans de pareilles circonstances, et finalement celui de la mort rapide qui est si fréquemment la conséquence immédiate d'une désorganisation localisée à ce département du système nerveux.

De cette disposition organique découle encore l'explication rationnelle des troubles variés qui se montrent du côté de la motricité organique des voies digestives, lorsque certains points

(1) Voyez le récit déjà indiqué (page 524) d'une observation présentée par Potain à la Société anatomique dans le courant de l'année 1864 : elle est relative à une lésion de certains faisceaux des régions supérieures de l'axe spinal, avec *anesthésie* du côté opposé.

(2) On trouve, dans la thèse inaugurale de Coste, le récit d'expériences intéressantes faites dans le but d'élucider le rôle de la protubérance dans les phénomènes respiratoires. Ses expériences ont été faites sur des mammifères. En voici le résumé :

Après avoir soustrait les parties supérieures de l'encéphale à des lapins, il vit les mouvements respiratoires devenir de plus en plus rares. Après avoir enlevé les *nates* avec la partie supérieure du cervelet, le nombre des inspirations tombait de 42 à 36 par minute ; en enlevant le reste du cervelet, l'animal cessait de respirer. Sur un cochon d'Inde (exp. IV), après l'extirpation du cervelet, le nombre des mouvements respiratoires qui était à 100 par minute, tomba à 18 et à 16, et la respiration devint difficile ; la section transversale de la protubérance (section des fibres efférentes cérébelleuses) la suspendit immédiatement. (Thèse de doctorat, Paris, 1851, n° 173.)

de la protubérance sont particulièrement intéressés, tels que la dysphagie, les spasmes du pharynx (obs. XVIII), les vomissements (obs. IX et XVIII), la paralysie des réservoirs pelviens et même la polyurie (obs. XVII).

Voici du reste le résumé de quelques observations qui viennent confirmer ce que nous venons d'avancer (1).

Obs. XVII. — Homme, trente-neuf ans. Tombe brusquement sans connaissance, léger accès convulsif, rigidité de tout le système musculaire; cyanose, un peu d'écume à la bouche, résolution, coma, pas de paralysie, respiration lente exclusivement diaphragmatique avec ronflement; *mort en une heure*. Caillot récent du volume d'un pois, occupant la région médiane de la protubérance à la réunion du tiers antérieur avec les deux tiers postérieurs. (Obs. de Mesnet, *Archives de médecine*, 1861, t. II, p. 363).

Obs. XVIII. — Homme, soixante-quinze ans. Polyurie ancienne, faiblesse générale, arrêt momentané des mouvements inspiratoires et des battements du cœur; syncopes fréquentes dans les derniers temps. Hémorrhagie récente de la protubérance au milieu d'un tissu anciennement altéré; elle est étendue depuis la région bulbaire jusqu'à celle des pédoncules cérébraux. (*Bulletins de la Société anatomique*, obs. de Potain, 1862, p. 51).

Obs. XIX. — Femme, quarante-trois ans. Céphalalgie, vertiges, vomissements, strabisme et convulsions faciales à droite, rien du côté de la motilité ou de la sensibilité; dysphagie, spasme du pharynx, cyanose, mouvements cardiaques *tumultueux;* mort en huit jours. Abcès du volume d'une olive, au niveau de la région postérieure droite de la protubérance. (Obs. de Forget, citée dans le mémoire de Gubler, p. 31.)

CHAPITRE II.

LÉSIONS DES APPAREILS ENCÉPHALIQUES.

ARTICLE PREMIER.

CERVEAU.

§ 1er. — Lésions des couches optiques.

Si l'on se reporte aux détails d'anatomie descriptive que nous avons précédemment donnés au sujet de la structure des couches

(1) On trouvera dans la thèse de Coste une série d'observations concordantes, desquelles il résulte que les phénomènes de coma et de stertor accompagnent fréquemment certaines désorganisations circonscrites de la protubérance. (Voyez Coste, *loc. cit.*, obs. IX, X, XI, XII; voyez encore, Thèse de doctorat de Josias, *Sur l'apoplexie de la protubérance*. Paris, 1850.)

optiques (page 196) et aux déductions physiologiques que nous en avons tirées (page 342), on peut voir que nous avons admis que les couches optiques étaient les véritables *centres* de réception pour les impressions sensorielles, et l'avant-dernière étape où elles étaient *concentrées* avant d'être irradiées vers la périphérie corticale, et, qu'en définitive, elles jouaient à proprement parler le rôle d'un véritable *sensorium commune*.

Si ces propositions sont bien conformes à la réalité des choses, il faut, qu'en les soumettant au contrôle des faits pathologiques, nous obtenions des résultats concordants. Il faut, par exemple, que nous rencontrions des cas dans lesquels une lésion simultanée de ces deux noyaux de substance grise soit accompagnée de l'extinction totale des impressions sensorielles qu'ils sont chargés de recueillir; il faut, d'une autre part, que les destructions partielles de certains départements de leur masse soient pareillement suivies de troubles isolés du côté des appareils sensoriels à la périphérie. C'est à ces seules conditions, que les données anatomiques que nous avons signalées pourront être considérées comme légitimement confirmées.

Pour arriver à ce résultat, et donner à l'appui de notre opinion les preuves les plus rigoureuses possibles, nous devions donc I. nous mettre en quête des cas dans lesquels des lésions chroniques, portant à la fois sur les deux couches optiques, ont été accompagnées successivement de l'extinction complète des perceptions sensorielles; et II. rechercher ceux dans lesquels il est dit que des altérations partielles de chaque couche optique ont été suivies de perturbations dans l'élaboration des impressions sensorielles correspondantes.

I. Nous avons été assez heureux, relativement au premier point, pour rencontrer une observation aussi complète que possible, la seule de ce genre qui existe vraisemblablement dans la science.

Elle démontre, de la façon la plus satisfaisante, qu'une dégénérescence localisée exclusivement au tissu des deux couches optiques (un fongus hématode) a successivement amené l'abolition de toutes les perceptions sensorielles. Nous allons donner le résumé succinct de cette curieuse observation, et ensuite, fort de cette démonstration irréfutable, nous passerons en revue les principaux

exemples de lésions isolées des couches optiques, suivies de troubles variés du côté des fonctions sensorielles (1).

Mademoiselle A..., à l'âge de dix-sept ans, fut atteinte, au début de l'année 1820, d'une céphalalgie intense ; elle avait toujours eu une bonne santé, et ne connaissait aucune cause à laquelle elle pût attribuer son mal. En 1821, la douleur de tête devint plus intense ; elle occupait la tempe droite et apparaissait avec des exacerbations. La malade éprouvait des vertiges, des syncopes, une *grande frayeur d'objets imaginaires*, de la dureté de l'ouïe et de l'obscurcissement de la vue. Elle devint myope, les objets lui paraissaient plus grands qu'ils n'étaient et, parfois, elle restait complétement aveugle pendant quelques secondes. Elle ressentait de violentes douleurs à l'estomac, des nausées et des vomissements. Elle éprouva successivement, dans les différentes parties du corps, de violentes douleurs qui ne s'accompagnaient d'aucun symptôme d'inflammation extérieure. La santé déclina rapidement par suite de la continuité des vomissements.

Le 31 août de la même année, elle fut prise de convulsions avec strabisme et cris perçants ; elles durèrent environ une demi-heure, et furent accompagnées d'une période de stupeur : la vue se perdit insensiblement, à ce point qu'elle ne pouvait plus distinguer la lumière de l'obscurité ; les pupilles étaient fortement dilatées, mais néanmoins encore un peu sensibles à l'action de la lumière ; la surdité avait aussi beaucoup augmenté ; en même temps, la constipation était opiniâtre, les vomissements et les douleurs d'estomac continuels. Peu à peu, à la suite d'attaques convulsives répétées, la vue et l'ouïe furent bientôt complétement perdues, puis, il en fut de même de l'odorat ; le goût, s'il existait, était très-imparfait ; elle désirait parfois certains aliments, mais elle se plaignait toujours qu'ils n'avaient pas de saveur.

Ces symptômes persistèrent avec plus ou moins d'intensité jusqu'en février 1823, époque à laquelle l'estomac rejetant toute espèce de nourriture, les orces de la malade allèrent de plus en plus en s'affaiblissant : les membres étaient demi-fléchis et elle avait à peine la force de les mouvoir ; elle dormait les paupières à demi ouvertes ; les yeux se troublèrent ; il survint à l'œil gauche une ulcération qui détermina l'ulcération et l'opacité de la cornée ; elle

(1) Cette remarquable observation, rédigée par Hunter, est rapportée dans l'ouvrage de F. Lallemand, *Recherches sur l'encéphale*, t. II, obs. XII, p. 296. Elle est pareillement reproduite par Mackensie, *Maladies des yeux*, traduction de Warlomont, t. II, p. 856, il l'emprunte au *Medico-chirurgical Transactions*, vol. XIII, p. 88, London, 1825. Elle y est, de plus, accompagnée d'un dessin très-significatif, qui fait constater *de visu* le siége précis de la dégénérescence, qui occupait exactement l'amas de substance nerveuse interposée entre les points 11, 11′ et 10, 10′ de la planche XXIX.

n'accusa aucune douleur, et ne s'aperçut même pas que cet œil était affecté; elle ne pouvait avaler aucune substance nutritive qui ne fût à l'état liquide. La faiblesse allant croissant, elle mourut le 5 octobre 1823, après avoir langui pendant plus de deux années à la suite de la première attaque convulsive, et près de quatre ans depuis le commencement de la céphalalgie.

Autopsie. — Les membranes étaient exemptes d'altération, la substance corticale était plus molle que de coutume, il y avait du liquide dans les ventricules, etc. *Les couches optiques étaient un peu augmentées de volume* et irrégulières, elles étaient *entièrement converties* en un tissu fongueux que Hunter, qui a rédigé l'observation, considère comme un fongus hématode; une incision longitudinale, pratiquée suivant l'épaisseur d'une des couches optiques, offrait l'aspect d'un caillot sanguin. Les corps striés n'étaient pas altérés, les nerfs optiques offraient une teinte plus foncée qu'à l'ordinaire, mais leur texture ne semblait pas altérée, etc.

A la suite de cette remarquable observation dont la portée assurément n'échappera à personne, nous allons en citer une autre qui présente avec elle, au point de vue des troubles fonctionnels observés et de la localisation des lésions cérébrales, les plus grandes analogies.

Il s'agit en effet d'un enfant de deux ans, dont les deux yeux étaient amaurotiques et chez lequel l'ouïe paraissait manquer : l'absence du sens du goût était telle, qu'il avalait indifféremment tout ce qu'on lui mettait dans la bouche; on n'a rien fait pour s'assurer s'il percevait les odeurs; les fonctions respiratoires et digestives ne présentaient rien d'anormal. Il succomba à une hydrencéphalie. On constata, à l'autopsie, que le corps calleux, les corps striés et les couches optiques ne formaient plus qu'une seule et même masse homogène, adhérente aux membranes cérébrales; les nerfs olfactifs étaient mous, les nerfs optiques plus minces que normalement (1).

On trouve encore dans les recueils scientifiques une observation analogue mais qui est sans valeur, puisqu'il n'y a pas eu d'autopsie : il s'agit en effet d'un homme adulte, qui devint d'abord amaurotique, qui perdit ensuite l'ouïe, et deux années après, la perception des impressions tactiles (2).

(1) Obs. citée par Treviranus, *Journal complémentaire du Dictionnaire des sciences médicales*, t. XVII, p. 27.

(2) Obs. de Defermon, *Archives de médecine*, Paris, 1828, t. XVI, p. 443.

II. Si maintenant nous faisons le dénombrement des principaux exemples de lésions partielles de chaque couche optique, nous voyons une série des troubles fonctionnels se produire à leur suite, et la perception de tel ou tel ordre d'impression sensorielle être isolément intéressée.

En général, les désorganisations du tissu ne sont pas tellement bien circonscrites, qu'elles ne donnent pas lieu à des perturbations sensorielles complexes : tantôt, en effet, ce sont les impressions optiques et sensitives, tantôt les impressions optiques et acoustiques qui se trouvent simultanément intéressées, tantôt même ce sont les impressions sensitives et les facultés locomotrices qui sont frappées du même coup. Dans la presque généralité des cas, la perte de la fonction sensorielle et le siége de la lésion qui la provoque, sont croisés, comme dans toutes les hémiplégies (1).

(1) Voici le résumé des principales observations qui nous ont servi à établir nos conclusions relatives aux troubles fonctionnels des couches optiques :

Obs. I. — Faits observés par Serres. Quand la couche optique est détruite dans sa profondeur, la vision n'est perdue que lorsque la désorganisation pénètre au niveau du point de départ de la commissure molle (pl. XIII, fig. 1 [5]). (Serres, *Anatomie comparée du cerveau*, t. II, p. 707).

Obs. II. — Ramollissement des couches optiques ; diplopie. (Abercrombie, *Des maladies de l'encéphale et de la moelle épinière*, traduction de Gendrin, 1835, p. 183.)

Obs. III. — Destruction des couches optiques par un foyer purulent ; extinction de la vision. (Ball, *Mémoire sur l'épilepsie symptomatique*, *Recueil des trav. Société médicale d'observation*, Paris, 1859, fasc. VI, p. 113.)

Obs. IV. — Enfant de onze ans. Cécité complète ; strabisme. Tumeur hydatique comprimant les couches optiques, et principalement celle de droite. (Faton, *Société anatomique*, 1848, p. 344.)

Obs. V. — Homme, trente ans. Perte complète de la vision. La couche optique gauche est dilatée par une tumeur encéphaloïde du volume d'une petite pomme, s'avançant dans la cavité ventriculaire, après avoir déplacé le septum jusqu'à la couche optique droite. (*Medical Times*, 1850, p. 622.)

Obs. VI. — Cécité. Lésion des couches optiques. (Marcé, *Mémoire sur la démence sénile*, in *Gazette médicale de Paris*, 1863, obs. XXI.)

Obs. VII. — Femme, vingt-sept ans. Vision presque entièrement perdue à droite et affaiblie à gauche. Induration au niveau de la couche optique gauche ; à droite, petite tumeur avoisinant la couche optique, qui n'est pas, est-il dit, notablement altérée. (Lancereaux, *Mémoire sur l'amaurose*, in *Archives générales de médecine*, 1864, p. 62.)

Obs. VIII. — Cécité complète. Deux foyers d'époques différentes dans chaque couche optique. (Obs. d'Ant. Quaglino, rapportée par Lancereaux, *loc. cit.*, p. 202.)

Obs. IX. — Abolition de la vision à droite ; pupilles peu mobiles. Apoplexie de

a. Dans les cas de lésions isolées des couches optiques, ce sont les impressions optiques qui paraissent être le plus fréquemment intéressées.

la couche optique *gauche*. (Cruveilhier, *Anatomie pathologique*, XXXII^e livr., p. 9.)

Obs. X. — Œil gauche rouge et douloureux; amblyopie. Les couches optiques paraissent déprimées; la *droite* présente, dans sa portion centrale, les traces d'un ancien caillot. (Gros et Lancereaux, *Affections nerveuses syphilitiques*. Paris, 1861, p. 245.)

Obs. XI. — Apoplexie; yeux agités de mouvements convulsifs; pupilles inégales; coma; mort rapide. Hémorrhagie récente dans la couche optique. (Hillairet, *Archives de médecine*, t. I, 1858, p. 256.)

Obs. XII. — Ramollissement de la couche optique droite; pupilles très-dilatées. (Andral, *Clinique*, t. V, p. 422.)

Obs. XIII. — *Lésion directe*. Amaurose de l'œil gauche; la pupille gauche est continuellement dilatée. Le centre de la couche optique *gauche* contient un ancien foyer. (Mackensie, t. II, p. 813.)

Obs. XIV. — Homme, cinquante ans. Hémiplégie du bras droit, perte de la vision du même côté. Ancien foyer dans la couche optique gauche. (Marcé, *Gazette médicale*, 1863, p. 24.)

Obs. XV. — Affaiblissement de la vision. Foyer dans la couche optique. (Marcé, *mémoire cité*, obs. XVII.)

Obs. XVI. — Id., id. Anciens foyers de ramollissement dans chaque couche optique. (Id., *loc. cit.*, obs. XVIII.)

Obs. XVII. — Paralysie à gauche avec strabisme et perte de la vision. Ramollissement de la couche optique droite. (Lallemand, *Lettre sur l'encéphale*, t. I, p. 138.)

Obs. XVIII. — Hémiplégie ancienne avec contracture à gauche; diminution de la vue du même côté. Néoplasme dans la couche optique et le corps strié du côté droit. (Lancereaux, *mémoire cité*, p. 58.)

Obs. XIX. — Obtusion de la sensibilité; hémiopie. Deux petits foyers dans la couche optique gauche. (Chaillou, *Société anatomique*, 1863, p. 72.)

Obs. XX. — Enfant de trois ans. Hémiplégie du mouvement et de la sensibilité; la vision est pareillement abolie de ce côté. Tubercule comprimant la couche optique droite. (Garnier, *Société anatomique*, 1856, p. 328.)

Obs. XXI. — Anesthésie générale et cécité. Cicatrices multiples dans les couches optiques des deux côtés. (Marcé, *mémoire cité*, obs. XV.)

Obs. XXII. — Paralysie complète du mouvement et de la sensibilité à droite. Foyer dans la couche optique du côté opposé sur la limite de séparation avec le corps strié. (Cruveilhier, *Anatomie pathologique*, livraison V^e, in-folio).

Obs. XXXIII. — Perte de la sensibilité et du mouvement à gauche. Foyers dans la couche optique droite intéressant les régions externes du corps strié (Id., *ibid.*)

Obs. XXIV. — Hémiplégie; perte de la sensibité; dilatation des pupilles. Ramollissement de la couche optique droite. (Andral, *Clinique*, t. V, p. 422.)

Obs. XXV. — Exaltation de la sensibilité à gauche, avec cécité et affaiblissement

Lorsque les régions homologues de chaque couche optique sont simultanément désorganisées, la perte de la fonction sensorielle est complète, il y a cécité (obs. I, III, IV, V, VI, VIII, etc.).

Lorsque, au contraire, le *centre* optique est intéressé isolément d'un côté, c'est l'œil du côté opposé qui est le plus souvent frappé de paralysie, ou de tout autre trouble fonctionnel (obs. X, XVII, XVIII).

On a successivement signalé l'amblyopie (X), l'hémiopie (XIX), la diplopie (II), le strabisme (XVII), et même, dans certains cas,

musculaire. Kyste hydatique du ventricule droit ayant effacé la couche optique correspondante. (Obs. déjà citée de Faton.)

Obs. XXVI. — Femme hémiplégique à droite. Quand on la pince du côté paralysé, elle dit qu'elle ne sent rien immédiatement; ce n'est qu'au bout de quelques instants qu'elle a la notion du point intéressé; du côté opposé la sensibilité est normale. Ramollissement circonscrit dans la couche optique gauche. (Potain, *Société anatomique*, 1861, p. 139.)

Obs. XXVII. — Perte de la sensibilité et du mouvement du côté droit. Tubercule du volume d'une noix siégeant dans la couche optique gauche. (Maisonneuve, *Société anatomique*, 1835, p. 39.)

Obs. XXVIII. — Homme, cinquante-huit ans. Engourdissement du côté gauche; troubles subjectifs du côté de la sensibilité; les objets semblent *onctueux*, *gélatineux;* et du côté de la vision, illusions d'optique : il semble au malade qu'il voit une multitude de personnes marchant avec activité; l'ouïe est parfois absente. La partie postérieure de la couche optique gauche est le siége d'une excavation jaune brun; le tissu ambiant est ramolli. (Obs. de Bright, citée par Hillairet, in *Moniteur des sciences*, 1861, p. 391.)

Obs. XXIX. — Homme atteint de surdité puis de cécité subitement. Les couches optiques sont trouvées jaunes et altérées. (Lallemand, *loc. cit.*, t. II, p. 320.)

Obs. XXX. — Femme, cinquante-neuf ans, aveugle, ayant discontinué de priser depuis quelque temps (probablement par suite de la disparition des facultés olfactives). Tumeur au devant de la selle turcique *ayant refoulé le plancher du troisième ventricule et pris place dans sa cavité;* les nerfs olfactifs rejetés en dehors sont comprimés seulement et non détruits. (*Archives de médecine*, t. XXVI, 1831, p. 117.)

Obs. XXXI. — Femme, soixante-huit ans, amaurotique; hallucinations. Tumeur sous-méningée ayant comprimé le pédoncule cérébral et la couche optique. (Moutard-Martin, *Société anatomique*, 1845, p. 41.)

Obs. XXXII. — État cataleptique passager d'un bras; pupilles inégalement dilatées. Lésions des couches optiques. (Andral, *Clinique*, t. V, p. 455.)

Obs. XXXIII. — Femme hystérique; insensibilité complète; yeux fixes et immobiles; rigidité cataleptique des membres après les accès pendant trois jours. Hémorrhagie dans le lobe moyen; les deux couches optiques présentent une coloration rouge brun. (*Archives de médecine*, t. XI, 1846, p. 707.)

on a noté l'apparition de phénomènes subjectifs vraiment significatifs, qui font immédiatement songer à une perturbation profonde survenue dans l'harmonie des rapports physiologiques établis entre la couche optique et la périphérie corticale : c'est ainsi que certains malades se sont plaints d'avoir des illusions d'optique (XXVIII), que d'autres ont accusé des hallucinations (XXXI), que la jeune femme dont nous avons précédemment rapporté l'observation (page 536), voyait des objets imaginaires qui l'effrayaient. Dans d'autres circonstances, l'inégale dilatation des pupilles, leur dilatation permanente (IX, XIII), les mouvements convulsifs des globes oculaires (XI), ont été indiqués comme accompagnant quelquefois certaines désorganisations de la couche optique.

b. On a rencontré aussi quelquefois, soit isolément, soit simultanément avec l'extinction d'autres impressions sensorielles, la disparition des impressions acoustiques : on trouve en effet des cas dans lesquels l'ouïe et la vue ont été perdues à la fois (obs. XXVIII et XXIX).

c. Les troubles de la sensibilité, lorsque les couches optiques sont intéressées, se présentent avec des modalités variées suivant le mode d'action de la cause perturbatrice.

Tantôt ce sont des phénomènes d'hyperesthésie qui apparaissent (obs. XXV), tantôt, au contraire, l'anesthésie est générale (obs. XXI); les couches optiques sont alors de chaque côté intéressées dans les régions homologues. Tantôt on note des perturbations subjectives purement *tactiles* (obs. XXVIII) : le contact des corps extérieurs n'éveille plus dans l'entendement les notions habituelles et communes ; tantôt encore, comme dans le cas de Potain, la transmission centripète des impressions sensitives, étant interrompue par une solution de continuité incomplète (un foyer de ramollissement dans la couche optique d'un côté), celles-ci ne remontent qu'avec lenteur vers l'entendement, et n'éveillent à leur suite qu'une notion confuse qui ne se manifeste que quelque temps après la disparition des causes qui leur ont donné naissance (obs. XXVI).

d. Les impressions optiques et sensitives, les impressions acoustiques et sensitives peuvent être, on le comprend, simultanément anéanties par le fait de l'étendue plus ou moins considérable

d'une lésion de la couche optique, mais ce sont ordinairement les facultés locomotrices qui sont le plus fréquemment intéressées avec elles.

Cette solidarité qui semble exister dans ces cas, trouve sa légitime raison d'être dans les rapports de proximité du plancher de la couche optique avec les fibres spinales antérieures, au moment où celles-ci s'épanouissent en éventail pour se distribuer au sein de la substance grise du corps strié (pl. XIII, fig. 1, et pl. XXIV, fig. 1 [11, 8]). Ces connexions intimes expliquent suffisamment la fréquence des troubles hémiplégiques de la sensibilité et de la motricité : il suffit en effet que le *processus* morbide qui aboutit à l'hémorrhagie ou au ramollissement, ait intéressé du même coup la région inférieure de la couche optique ou un segment quelconque de la substance grise du corps strié qui la circonscrit de tous côtés, pour voir apparaître ces troubles fonctionnels associés (obs. XXII, XXIII, XXVII, etc.).

e. D'une autre part, l'examen des faits cliniques nous montre que le molimen congestif, au moment où il se révèle dans tout un hémisphère, ne se localise pas au point circonscrit qui va céder, et devenir le siége d'un foyer hémorrhagique ou de ramollissement, mais qu'il se dissémine au contraire sur une certaine étendue, et se propage dans la masse de tout l'hémisphère. Il y a donc ici une série de phénomènes connexes qui se compliquent les uns les autres, et dont on doit tenir grand compte dans l'interprétation raisonnée de la valeur sémiologique de l'anesthésie, au point de vue d'une lésion isolée de la couche optique. Ce n'est en effet que plus tard, lorsque la période d'éréthisme vasculaire a cessé, que la sérosité infiltrée dans les régions circonvoisines du foyer s'est résorbée, et que le symptôme *anesthésie* persiste, qu'il convient logiquement de songer à une lésion matérielle d'un point quelconque du *sensorium*.

f. Quant à la perte isolée des impressions soit olfactives, soit gustatives, les observations, rares d'ailleurs sur ce point limité de physiologie pathologique, nous ont paru trop complexes pour pouvoir être utilement employées (obs. XXX).

g. Rappelons encore, avant de terminer l'énumération des principaux troubles fonctionnels qui sont sous la dépendance des lésions des couches optiques, qu'il est une série de phénomènes

morbides dans la production desquels elles semblent avoir une certaine part, ce sont les phénomènes cataleptiques; dans certaines circonstances, en effet, où ce symptôme avait été signalé, on a rencontré des lésions assez nettement caractérisées dans les couches optiques (obs. XXXII et XXXIII).

§ 2. — Lésions des corps striés.

Nous avons établi précédemment que la substance grise du corps strié était le point de convergence commun à plusieurs catégories d'éléments nerveux; que les fibres cérébrales cortico-striées allaient directement s'y répartir; que les fibres spinales antérieures, après s'être entrecroisées, s'y distribuaient pareillement sous l'aspect de trois fascicules conoïdes emboîtés; que les fibres pédonculaires cérébelleuses enfin s'y propageaient pour constituer la *trilogie* des éléments caractéristiques du corps strié. Nous avons indiqué encore, qu'au point de vue physiologique, le corps strié était un appareil nerveux à manifestations fonctionnelles multiples, puisque c'était dans sa masse que les incitations de la *volition* étaient transmises tout d'abord, pour de là, après avoir été renforcées par l'innervation *sthénique* irradiée du cervelet, être distribuées aux régions motrices de l'axe spinal, à l'aide des idfférents groupes de fibres spinales antérieures qui en émergent.

Ces connexions multiples des éléments nerveux expliquent suffisamment comment le corps strié, étant exclusivement en rapport avec les phénomènes de la motricité *volontaire*, ses lésions propres se décéleront à l'aide de symptômes dans lesquels la motricité volontaire seule sera en jeu (1); comment les voies parcourues par l'influx de la *volition*, qui met en mouvement les appareils locomoteurs des muscles du tiers inférieur, du tiers moyen et du tiers supérieur du tronc, pourront être soit isolé-

(1) Il est évident que, dans les recherches nécroscopiques relatives aux lésions du corps strié, il conviendra de porter particulièrement son attention du côté des fibres blanches qui traversent son épaisseur de part en part (pl. XXVIII, fig. 2; pl. XXVI et pl. XXXI) et qui représentent des fibres cérébrales proprement dites. On comprend comment l'interruption simultanée de ces fibres (dont peut-être une portion transmet à la périphérie corticale les impressions sensitives) peut jeter de complications dans l'interprétation des phénomènes symptomatiques, puisqu'elles représentent des éléments probablement sensitifs.

ment, soit simultanément intéressées (1), suivant que la lésion sera plus ou moins étendue, et qu'elle aura dilacéré ou respecté les différentes arcades qui représentent le mode de répartition centrale des différents groupes de fibres spinales antérieures (pl. XXV, XXVI, XXXI et XXXII).

Nous allons nous occuper actuellement : I. des altérations fonctionnelles qui sont relatives à la transmission des mouvements volontaires lorsque la substance du corps strié est dilacérée. II. Nous aborderons ensuite quelques points de physiologie pathologique relatifs à certains troubles des fonctions locomotrices, dans la production desquels l'inégale répartition de l'innervation cérébelleuse joue évidemment un grand rôle.

I. Lorsque la substance grise du corps strié est seule désorganisée par une dégénérescence quelconque, ce sont donc uniquement des troubles du côté de la transmission de l'influx volontaire que l'on constate : il y a alors une véritable *paralysie*. Voici du reste quelques exemples à l'appui :

Obs. I. — Femme, quarante-huit ans. Chute avec perte de connaissance, on constate à son arrivée à l'hôpital une hémiplégie du mouvement et du sentiment du côté gauche, avec conservation de l'intelligence; le lendemain, la sensibilité est rétablie et la malade peut indiquer quelques mouvements volontaires avec le membre inférieur. Elle meurt d'une maladie intercurrente. On constate, à l'autopsie, un foyer hémorrhagique dans l'intérieur du corps strié droit; la région antérieure du cerveau était légèrement ramollie. (Andral, *Clinique*, t. V, p. 319.)

Obs. II. — Homme, quarante-six ans. Ancienne hémiplégie gauche à la suite de laquelle le mouvement était revenu peu à peu ; le malade avait son intelligence parfaitement intacte, il ne se plaignait que d'un peu de faiblesse dans le côté hémiplégié. Il succomba aux progrès d'une tuberculisation avancée, et l'on constata, à l'autopsie, la présence d'un ancien foyer hémorrhagique dans le corps strié du côté droit (2). (Andral, *loc. cit.*, p. 321.)

(1) Il va sans dire que nous considérons comme très-probable, que certaines lésions localisées dans quelque point très-circonscrit de la substance grise du corps strié, soient aptes à intéresser les voies de transmission de l'influx volontaire destiné aux appareils musculaires de la phonation et de l'articulation des sons, et à amener ainsi des symptômes d'*aphasie* (pl. I, fig. 3 [2]). (Voyez page 402.)

(2) Il n'est rien dit, dans le récit de cette observation, de l'état de la sensibilité ; or, comme le malade allait et venait, et que malgré son hémiplégie il vaquait encore

Obs. III. — Femme, soixante-treize ans. Chute subite sans perte de connaissance ; lorsqu'on l'examina on constata une hémiplégie des membres droits et la conservation de l'intelligence ; la sensibilité interrogée fut déclarée intacte des deux côtés, *la malade ne parlait pas*. Cette malade ayant succombé à une complication pulmonaire, on constata, à l'autopsie, que le corps strié seul du côté gauche était réduit en bouillie, et que la couche optique du côté correspondant était parfaitement saine. (Andral, *loc. cit.*, p. 442.)

Je dois à l'obligeance de M. le docteur Colombel l'observation suivante, recueillie en 1860, dans le service de M. le docteur Briquet, à la Charité ; en voici le résumé :

Obs. IV. — Femme, quarante-sept ans. Elle s'aperçut un matin que son bras gauche devenait inhabile à se mouvoir, et elle ressentait en même temps une céphalalgie très-vive : dans la journée, le membre inférieur correspondant se paralysa à son tour : transportée à l'hôpital, on constata le lendemain matin une paralysie complète du mouvement à gauche, avec une intégrité complète de la sensibilité. Deux ou trois jours après, des signes de congestion encéphalique se déclarèrent, la malade tomba rapidement dans le coma et succomba. On constata, à l'autopsie, outre l'hypérémie des méninges, l'existence d'un foyer hémorrhagique circonscrit exactement à la substance grise du noyau extraventriculaire du corps strié droit ; le foyer hémorrhagique avait détruit presque complétement l'espace représenté en 8, 8', et 7, 7', planche XXV ; l'arcade externe était particulièrement méconnaissable, quant à l'arcade la plus interne, elle nous a paru respectée.

Il est bon d'ajouter que la malade, à son entrée à l'hôpital, répondait parfaitement, quoique avec lenteur, aux questions qu'on lui adressait, et que la couche optique du même côté était respectée.

II. Quand la substance grise du corps strié, loin d'être désorganisée comme dans les cas précédents, est seulement refoulée sur elle-même ou comprimée par une tumeur, le champ de l'activité cérébelleuse périphérique se trouvant de la sorte diminué de moitié, il en résulte certains phénomènes curieux, soit de

aux soins de ses affaires. Il est vraisemblable, qu'ayant conservé jusqu'au dernier moment son intelligence, s'il eût été anesthésique il en eût parlé, ou bien que l'on s'en serait aperçu.

rotation circulaire (1), soit d'entraînement latéral dans la progression.

On voit en effet des malades, ainsi que l'a indiqué Mesnet (2), qui, lorsqu'on les incite à marcher en ligne droite, sont inévitablement entraînés à incliner leur progression dans un sens qui est toujours le même; celui dont il a rapporté l'observation, et qui avait une tumeur comprimant le corps strié droit, était entraîné constamment vers le côté correspondant. On peut présumer en effet que, dans ce cas, le corps strié gauche continuant à recevoir son influx cérébelleux physiologique, pesait en quelque sorte sur l'équilibration générale en vertu de sa seule prépondérance d'action, et déterminait ainsi le sens de la déviation (pl. I, fig. 4). Voici, du reste, le résumé de cette curieuse observation :

Obs. V. — Homme, quarante-deux ans. Aspect d'hébétude générale, facies tiré, *triste*, son *regard est languissant*, sa parole traînante, ses *réponses lentes*, toutefois elles paraissent exactes; céphalalgie remontant à plus de deux ans, ayant son siége à la partie antérieure droite de la tête, diminution des forces, attaques épileptiformes. Son caractère *a beaucoup changé*, il est *mélancolique*, son père ajoute qu'il est devenu d'une docilité extrême, qu'il obéissait à sa femme *et se laissait même battre par elle*. Légère déviation des traits de la face, la force du membre thoracique gauche paraît moindre qu'à droite; en faisant marcher le malade, on ne constate pas de faiblesse anormale du côté gauche. Il meut volontairement ses membres, tourne sur lui-même sans hésitation, mais il est toujours entraîné vers la droite, de sorte qu'il va se heurtant, soit aux murs, soit en accrochant les lits qui sont de ce côté; cet entraînement se remarque chaque fois qu'il veut marcher, et se montre avec d'autant plus d'évidence qu'il marche dans un couloir ou dans un endroit rétréci. Accès épileptiformes répétés, épuisement progressif des forces, extinction graduelle des facultés intellectuelles, qui sont de plus en plus dénuées de toute *spontanéité;* les réponses sont précises, mais très-lentes, et la somme d'intelligence est encore suffisante pour permettre chaque matin quelques minutes d'entretien; la mémoire des choses récentes seule fait défaut; le sommeil est troublé par des rêves pénibles; il lui arrive souvent de tomber de son lit pendant qu'il dort, et c'est toujours du *côté droit* qu'il roule à terre.

(1) Ce sont des phénomènes analogues à ceux qui constituent le tournis chez les bêtes ovines.

(2) Mesnet, *Des mouvements circulaires* (*Archives de médecine*, 1862, t. I, p. 513).

La progression devenant de plus en plus impossible il reste dans un état d'abattement continu et s'éteint insensiblement. On trouve, à l'autopsie, la moitié antérieure du ventricule droit complétement effacée et remplie par une tumeur blanchâtre, dure au toucher, arrondie à sa surface, et ayant refoulé en arrière le genou antérieur du corps calleux vers le corps strié, *qui lui-même est aplati et refoulé sur la couche optique;* ces deux derniers organes ont leur couleur normale, mais leur consistance semble un peu moins grande que celle des parties du côté gauche, etc.

§ 3. — Lésions de la substance corticale.

Les recherches d'anatomie et de physiologie que nous avons précédemment exposées nous ont amené à conclure que la substance grise des circonvolutions était le dernier terme d'arrivée des impressions sensorielles; que c'était bien là, en définitive, qu'après avoir subi l'action *métabolique* des différentes agglomérations de cellules interposées sur leur passage, elles venaient se disséminer, pour être reprises par les cellules cérébrales, métamorphosées en *idées*, et devenir, sous des formes nouvelles, les matériaux indispensables à l'accomplissement des opérations de l'entendement, etc.

D'après ces données, l'état d'intégrité du *substratum* qui reçoit ces impressions, et la *vitalité* des éléments qui les élaborent, étant les conditions matérielles indispensables aux manifestations intellectuelles, on comprend naturellement comment, lorsque l'un des mille chaînons à travers lesquels elles évoluent viendra à être interrompu, comment, lorsque les cellules cérébrales elles-mêmes, intéressées dans leurs aptitudes dynamiques (soit par le fait d'une sorte de *stupeur* locale, soit par le fait d'extravasations plastiques), seront dissociées dans leurs connexions réciproques, les opérations délicates de l'intellect aux manifestations desquelles elles concourent d'une façon si active, seront *ipso facto* entravées, et cela d'une façon d'autant plus accentuée, qu'une plus forte proportion d'entre elles aura été intéressée.

C'est, en effet, ce qui arrive dans la réalité des choses. Nous avons déjà vu qu'à la suite de certaines lésions de l'encéphale, des troubles variés de la mémoire pouvaient apparaître (voy. page 368); que certaines lésions localisées en un point de la périphérie corticale pouvaient, dans certaines circonstances, porter

atteinte à l'enchaînement des actes multiples qui constituent le langage articulé, etc. (voy. page 402). Il nous reste, pour confirmer nos assertions, à passer rapidement en revue les cas dans lesquels le fonctionnement intellectuel étant réduit au *minimum*, la substance organique à l'aide duquel il se révèle, est pareillement dégénérée dans une proportion équivalente; nous voulons parler de la *démence* proprement dite.

L'état de démence en effet, qu'il soit simple, et succède à une *usure* spontanée des éléments du cerveau (démence sénile), ou qu'il soit consécutif à des troubles circulatoires chroniques, ayant dissocié lentement les éléments de la substance corticale (paralysie générale), constitue le spécimen le plus saisissant, capable de faire comprendre la solidarité intime qui relie les manifestations fonctionnelles aux appareils qui les exécutent. La disparition des facultés intellectuelles suit en effet les mêmes phases régressives que l'atrophie des éléments histologiques; et ce n'est assurément pas un spectacle dénué d'intérêt, que de constater qu'en même temps que s'effectue la dissociation et l'extinction graduelle des opérations de l'entendement, les régions corticales où elles s'opèrent et où elles se combinent, sont frappées du même coup, et présentent dans leurs éléments fondamentaux, soit des dégénérescences variées, soit des *nécrobioses*, soit des déchirures, et des interruptions dans la continuité de leurs réseaux.

I. Nous rappellerons tout d'abord que la démence, quelles que soient les causes qui l'ont provoquée, n'est que la période terminale où convergent toutes les vésanies, et qu'elle est caractérisée, au point de vue symptomatique, par un état d'apathie progressive, une imbécillité croissante, et l'abolition de toutes les facultés intellectuelles et morales.

Après avoir présenté, dans les premiers temps, des troubles variés de la mémoire, de l'hébétude dans les opérations du jugement, de l'incohérence dans les idées d'abord puis dans les mots, et finalement dans leurs actions, les déments perdent peu à peu la notion exacte des choses de la réalité; les impressions sensorielles n'arrivent plus dans leur *centre perceptif* que d'une façon confuse et vague, et les stimulations qu'elles y déterminent restent sans portée, elles sont amorties sur place, et ne provoquent plus à

leur suite ces réactions automatiques qui mettent en jeu l'activité des cellules cérébrales; celles-ci à leur tour frappées d'*inertie* restent silencieuses et muettes, comme un membre *paralysé* qui n'obéit plus au *stimulus* de la volition. Entrainées déjà en pleine période d'involution et ayant plus ou moins subi le travail *nécrobiosique*, ces cellules ont cessé par avance de participer aux phénomènes de la vie de l'organisme, et sont mortes en quelque sorte par anticipation.

A mesure que ce *processus* régressif s'accomplit dans le cerveau des déments, les dernières lueurs de leur intelligence tendent de plus en plus à disparaître. Ils perdent plus ou moins la mémoire des choses présentes et passées, oublient leurs proches, leurs affaires, les soins de leur fortune, savent à peine où on les conduit, s'égarent dans les rues, oublient leur propre nom, et se laissent mener avec une indifférence passive. La réflexion, le jugement, la spontanéité des opérations de l'entendement cessent peu à peu de s'accomplir, ils répondent tantôt assez juste à quelques interrogations, puis bientôt divaguent, rient et pleurent sans motifs, et marchent sans but. Finalement, ils arrivent bientôt aux dernières périodes, dans lesquelles l'affaiblissement général ayant fait des progrès continus, ils ne peuvent plus se tenir debout, et ne prononcent qu'à peine quelques paroles inintelligibles, ce qui annonce à la fois, et le trouble profond apporté aux éléments de leur substance corticale, et l'atteinte non moins réelle subie par leurs facultés locomotrices. Les déments alors, devenus gâteux, incapables de s'habiller ou de manger tout seuls, tombent insensiblement dans un état complet de stupidité végétative, ils vont même jusqu'à perdre les instincts de conservation individuelle, et se laisseraient mourir de faim si l'on n'avait pas soin de leur servir les aliments (1).

Chez de pareils sujets, l'étude des circonvolutions cérébrales présente les particularités suivantes :

a. Elles offrent, la plupart du temps, des modifications d'aspect et de coloration qui permettent d'apprécier à la simple vue les chan-

(1) Voici quelques exemples de déments, empruntés à l'intéressant travail de Marcé, *Sur la démence sénile* (*Gazette médicale*, 1863) :

Obs. II, III, IV, XVIII. — Rires et pleurs sans motifs.

Obs. VII. — L..., soixante-deux ans, se laisse aller à des divagations, ne peut

gements profonds qu'elles ont subis dans leur organisation intime. Leur surface est irrégulière, bosselée, chagrinée par places : on constate, çà et là, quelques adhérences des méninges, et des îlots de vascularisations partielles qui se distinguent sous l'aspect de petites taches rosées à contours diffus. A la coupe, la substance grise n'offre pas de points différemment nuancés comme cela se constate si fréquemment dans les cerveaux d'individus qui ont présenté des phénomènes congestifs répétés : je l'ai rencontrée uniformément rosée dans les couches profondes (1), et

associer deux idées raisonnables. Atrophie des circonvolutions qui sont jaunâtres ; dégénérescence des cellules corticales, etc.

Obs. VIII. — B..., soixante-quinze ans. N'a aucune conscience de son état, ne sait où il est, répond « oui, madame » à toutes les questions qu'on lui adresse, ou articule des phrases incohérentes qui n'ont aucun rapport avec ce qu'on lui demande. Atrophie générale des circonvolutions.

Obs. XI. — L..., soixante-douze ans. Parle seul, appelle à droite et à gauche, déplace tous les objets qui sont à sa portée, crie et chante, urine dans les ustensiles de ménage, se déshabille en plein jour. Circonvolutions atrophiées et amaigries dans les deux tiers antérieurs des hémisphères ; elles ont une coloration jaune ambrée.

Obs. XIX. — G..., soixante et un ans. Affaiblissement graduel de la mémoire, se perd dans les rues, oublie les mots lorsqu'il veut parler, marche courbé en deux ; évacuations involontaires, parole mal articulée et parfois inintelligible. Circonvolutions jaunâtres atrophiées, amaigries, laissant entre elles des sillons considérables.

Obs. XX. — P..., soixante-six ans. Faiblesse de la mémoire, apathie, indifférence, incohérence dans les actes et les idées, marche titubante, ne peut faire que deux ou trois pas tout seul, difficulté de l'articulation de certains sons. Atrophie des circonvolutions, etc.

Obs. XXIV. — L..., cinquante-six ans. Démence avancée, embarras de la parole, cherche ses mots, les articule avec peine ; et même avec l'intention évidente d'exprimer une idée, n'arrive qu'à prononcer des phrases inintelligibles ; conscience vague de son état, mais aucun souvenir du temps ou des lieux. Aspect granulé rugueux et ramollissement superficiel de la substance corticale.

Obs. XXVI. — B..., soixante-huit ans. Chez lui, il s'échappait et courait les rues ; à l'hospice, il était facile à diriger, mais incohérent dans ses paroles ; ne savait ni l'heure, ni le jour, ni le mois ; il n'avait nulle conscience de son état ; la parole était lente, monotone et embarrassée. Cicatrice d'un ancien foyer dans la substance corticale ; atrophie et coloration jaunâtre des circonvolutions.

Obs. XXVIII. — M..., soixante-sept ans. Oublie son âge, sa profession, ne reconnaissait personne, était gâteux, riait et pleurait sans motifs, se barbouillait à plaisir avec des matières fécales. Dégénérescence des éléments constitutifs de la substance corticale.

(1) Luys, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 3e série, t. III, année 1861, Paris, 1862, p. 69 et 73.

quelquefois d'une coloration jaune fauve, jaune ambré dans les zones superficielles. A cela près, la substance corticale, sauf çà et là un certain degré d'atrophie, paraît normale à l'œil nu ; car les éléments anatomiques sont encore à leur place, et les connexions qui les relient entre eux n'ont pas été complétement rompues.

b. Quant à la substance blanche, sauf une teinte quelquefois jaunâtre, et une consistance poisseuse ou élastique qu'elle acquiert en ces circonstances, elle est, par rapport à la substance corticale, dans ses rapports habituels.

Il est bon de noter cependant que, par suite de la dégénérescence granuleuse des fibrilles grises qui représentent la continuité de ses éléments au milieu de la substance corticale (pl. XX, fig. 4 et fig. 3 [2, 2′, 2″]), cette substance blanche paraît s'avancer plus avant au sein des zones grises de la périphérie, dont l'épaisseur semble par cela même diminuée ; de là cette homogénéité de teintes sous lesquelles se présentent en même temps la substance blanche et la substance grise corticale, homogénéité qui est telle, que l'on est à se demander si c'est la substance grise qui est devenue blanche, ou bien si c'est la substance blanche qui est devenue substance grise : de là ce défaut de démarcation si caractéristique entre ces deux substances qui, s'accusant quelquefois sous l'apparence de taches blanchâtres à contours diffus, ou bien sous celle de lignes continues et festonnées, constitue, à notre avis, un signe anatomique d'une grande valeur, dans l'appréciation faite à la vue simple de l'état intime des éléments histologiques.

c. En général, lorsque l'on examine les cellules et les tubes nerveux, on les trouve presque tous plus ou moins altérés : les premières sont ou déchiquetées sur leurs bords ou remplies de granulations graisseuses, ou privées de leurs prolongements ; tandis que les tubes apparaissent sous un aspect plus ou moins granuleux, suivant l'époque de la période régressive à laquelle on les examine.

Les capillaires présentent pareillement des particularités importantes à noter : c'est ainsi qu'ils sont quelquefois exsangues, ils ne renferment plus de globules sanguins, leurs parois, revenues sur elles-mêmes, sont plus ou moins imprégnées de matière hématique et présentent les plus grandes analogies avec certains tissus mortifiés. La plupart du temps elles sont infiltrées de granulations

jaunâtres foncées en couleur, et quelquefois même de cristaux d'hématoïdine, qui indiquent l'existence de transsudations antérieures de la matière colorante du sang.

d. Quant à la matière amorphe, qui sert de gangue à tous ces éléments combinés, elle est souvent très-cohérente et les granulations qui la constituent, au lieu d'être grisâtres comme dans les conditions physiologiques, sont au contraire jaunâtres et teintées par une série de petites exsudations hématiques moléculaires. On y rencontre très-fréquemment des proportions fort variables de corpuscules amyloïdes.

Nous devons faire remarquer encore, que ces lésions de la substance grise corticale, rarement primitives, sont presque toujours accompagnées de désorganisations profondes intéressant les régions centrales, et, qu'en somme, les dégénérescences des régions cérébrales périphériques, ne sont le plus souvent que la propagation passive de lésions complexes, portant soit sur la substance blanche des hémisphères, soit sur la substance grise de la couche optique et du corps strié.

II. Quelle que soit l'origine du *processus* pathologique qui aboutit à la dégénérescence de la substance corticale, qu'il soit l'effet de la *sénescence* simple des éléments corticaux ou de fluxions chroniques des membranes cérébrales, comme dans la paralysie générale, le résultat terminal est toujours le même, ce sont toujours les symptômes de la démence qui se révèlent dans l'un et l'autre cas. Dans ces dernières circonstances (c'est-à-dire dans les phases ultimes de la paralysie générale), les caractères à l'aide desquels se traduit la période régressive des éléments cérébraux sont toujours identiques, ce sont toujours des défaillances de la mémoire que l'on constate, des incohérences d'idées, des absences de réflexion et de jugement, et finalement l'extinction graduelle et progressive de tout acte de spontanéité intellectuelle et de démonstration affective.

Il suffit, pour s'en convaincre, de lire les observations XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX, etc., du travail de Marcé (1), et de parcourir le récit détaillé des faits rapportés par Calmeil, qui sont autant d'exemples confirmatifs des assertions que nous venons d'émettre.

(1) Marcé, *loc. cit.*

Chez les aliénés paralytiques qui ont succombé en effet à une période plus ou moins éloignée du début de leur maladie, et qui ont présenté alors des phénomènes d'excitation et de délire aigus, Calmeil a constaté presque toujours, qu'avec une perversion profonde des facultés intellectuelles, il existait concurremment des désordres graves dans l'aspect extérieur et la structure des régions corticales.

Dans ces exemples, la turgescence et l'état d'éréthisme du système capillaire sont en accord avec l'acuité des symptômes, et les phénomènes d'exaltation tumultueuse que certains sujets ont présentés. Calmeil a noté que les circonvolutions étaient tantôt injectées, violacées (1), ardoisées, turgescentes, teintées d'une coloration framboisée, et d'autres fois amincies, de coloration rouillée, et semblables à de la chair crue, ou à de la chair saignante.

Quoiqu'il y ait un contraste frappant entre les symptômes de surexcitation offerts par cette catégorie de malades, et l'apathie profonde, voisine de la stupidité, qui caractérise les déments proprement dits, ces manifestations morbides de l'activité cérébrale, différentes en apparence, n'en ont pas moins un fond commun. Chez les uns, c'est la suractivité seule des phénomènes circulatoires qui communique une exaltation maladive aux éléments cérébraux, chez les autres, la période de *collapsus* survenue soit primitivement, soit consécutivement, réduit en quelque sorte par *usure* leurs aptitudes fonctionnelles au néant. Dans l'un et l'autre cas, ce sont exclusivement les éléments de la substance corticale qui sont en jeu ; ce sont eux dont les manifestations dynamiques passent successivement de l'état de paroxysme continu à l'état d'extinction absolue, et des conditions maxima aux conditions minima.

III. Nous pourrions encore citer comme complément de preuves à l'appui des faits précédents, le détail des imperfections intellectuelles observées chez diverses catégories d'idiots.

Nous nous bornons actuellement à rappeler que ces êtres dégénérés, dans les types les plus complets, présentent, au point de vue des manifestations de l'activité cérébrale, les plus

(1) Calmeil, *Traité des maladies inflammatoires du cerveau*. Paris, 1859, t. I, p. 37, 187, 293, 349, 422, 660, 664.

grandes analogies avec les déments : c'est en quelque sorte la répétition du même tableau que l'on retrouve. Ainsi, les uns vivent dans un continuel état de torpeur et d'hébétude pour les impressions sensorielles ; ils sont presque inertes, sans aucune idée, sans aucun souvenir, savent à peine s'habiller ou manger tout seuls, tandis que d'autres ont à peine les instincts de la brute, et n'arrivent à produire comme signes expressifs qui les rattachent encore à l'humanité, que quelques sons rauques et inarticulés qui traduisent leurs besoins les plus impérieux.

L'agencement de leur cerveau présente des désordres concordants. Outre qu'il est, dans la totalité de sa masse, atrophié, il offre quelquefois un arrêt de développement de tout un lobe : les circonvolutions sont surtout remarquables par l'absence de profondeur des sillons qui les séparent ; elles sont petites, serrées, manquent par places, ou sont remplacées par du tissu cellulaire ou par une poche kystique distendue par de la sérosité, etc. (1).

§ 4. — Subordination de l'activité de la substance corticale à l'intégrité de celle des couches optiques.

Les détails d'anatomie normale sur lesquels nous avons précédement déjà tant insisté, à propos des rapports de la couche optique avec la périphérie corticale (pl. IV, fig. 2), les faits d'anatomie pathologique que nous venons de passer en revue, nous donnent la démonstration complète des connexions naturelles qui, dans la période de l'activité cérébrale, relient de part et d'autre ces deux départements de substance nerveuse.

Étant admis donc que la couche optique est le noyau central et, en quelque sorte, la clef de la contexture des éléments cérébraux ; et, d'une autre part, le point de concentration où aboutissent toutes les impressions sensorielles avant d'être irradiées vers les différentes régions de la périphérie corticale, nous sommes naturellement porté à nous demander : — I. quelles sont les influences que les dégénérescences et les lésions diverses des couches

(1) Voyez la représentation de cerveaux d'idiots dans l'*Anatomie pathologique* de Cruveilhier, livr. V^e^, in-folio ; l'article Idiotie, par Esquirol (*Dictionnaire des sciences médicales*, t. XXIII, p. 515), et Thèses de Paris, Leven, 1861.

optiques exercent sur le fonctionnement physiologique de l'activité cérébrale ; — et II. si les modifications passagères et durables dont leur tissu peut devenir accidentellement le siége, ne sont pas aptes à retentir pareillement sur les opérations de l'entendement et à en troubler l'harmonie ?

I. Sur ces différents points on trouve dans les collections scientifiques des données suffisantes qui permettent de se prononcer affirmativement.

Ainsi, dans le mémoire de Marcé sur la démence, les faits de ce genre ne sont pas rares : les symptômes de la démence ont été en effet notés un certain nombre de fois, concurremment avec une lésion des couches optiques (1). Dans deux cas de ce genre qui nous ont passé sous les yeux, nous avons pareillement constaté des rapports analogues : les couches optiques étaient criblées d'aréoles et de vides qui indiquaient une dissociation profonde de leurs éléments constitutifs; dans ces circonstances l'extinction des phénomènes intellectuels était presque complète.

Calmeil a signalé des faits semblables et noté très-souvent les variations de consistance, de coloration que présentaient les couches optiques, lorsque la substance corticale offrait des modifications anatomiques analogues (2).

II. D'une autre part, en se transportant dans le domaine des faits purement physiologiques, on rencontre une série de cas curieux qui prouvent l'énorme influence que la suppression

(1) Marcé, *loc. cit.* Sur 38 observations de démence sénile rapportées dans ce travail, avec abolition plus ou moins complète des manifestations intellectuelles :

Les couches optiques ont été trouvées altérées 21 fois ;

L'état dans lequel elles ont été rencontrées, n'a pas été noté 13 fois ;

Et 4 fois *seulement* il est dit *qu'elles n'étaient pas lésées*.

(2) Ainsi il est dit, dans son *Traité des maladies inflammatoires du cerveau*, Paris, 1859, t. I, p. 69 : « La substance corticale est rose et injectée, les couches optiques et les corps striés sont légèrement violacés; p. 73, substance corticale violette et molle par places : les deux couches optiques et les corps striés sont zébrés de violet et de gris; p. 172, pointillé de la substance corticale : les couches optiques et les corps striés sont de coloration lie de vin; p. 514, circonvolutions violacées: les couches optiques et les corps striés sont couleur de chair saignante, etc. » Voyez à la suite, p. 216, 293, 302, 316, 329, 341, 343, 358, 369, 382, 402, 423, 440, 461, 472, 525, 543, 555, 625, 645; t. II, p. 15, 149.

d'une catégorie quelconque d'impressions sensorielles exerce sur la régularité du jeu des éléments corticaux. Il semble que, pour que l'harmonie des opérations qu'ils accomplissent se maintienne, il faille qu'il y ait une pondération régulière dans la répartition des stimulations sensorielles qui viennent impressionner les diverses régions de la périphérie corticale, et que la prédominance exclusive de quelques-unes d'entre elles venant à absorber à leur profit l'activité des cellules cérébrales, détruisent ainsi les conditions générales de l'équilibre, et entraînent *ipso facto* le trouble et la disharmonie dans l'ensemble des manifestations de l'intellect.

Ainsi, chez les individus qui deviennent accidentellement aveugles, Dumont a noté des troubles psychiques variés, des changements d'humeur, des symptômes de mélancolie d'autant plus accusés que les malades étaient plus incapables de distinguer le jour d'avec la nuit (1).

Bouisson a communiqué à l'Académie de médecine un fait qui présente avec ceux que nous venons de rapporter, les plus grandes analogies (2).

« Il s'agit d'un homme de cinquante ans atteint de cataracte double, qui fut conduit sans renseignements à l'hôpital de Saint-Éloi à Montpellier ; il présentait en même temps des symptômes de démence confirmée (incohérence des idées, défaut de spontanéité intellectuelle). L'opération fut faite sur les deux yeux par abaissement, dans la même séance. Le dixième jour l'appareil fut enlevé et aussitôt le malade s'écria : j'y vois ! Ce fut, ajoute Bouisson, la première parole raisonnable qu'il eût encore prononcée. A mesure que la vue se fortifiait, il devenait en même temps plus docile, la mémoire reparaissait, le cercle des idées s'élargissait, etc. ; il put donner bientôt quelques informations sur son état, son habitation antérieure, et se souvenir qu'il avait perdu la vue depuis environ trois ans. Un mois et demi environ après, il put regagner son domicile et pourvoir à son existence. »

(1) Dumont, *Influence de la cécité sur les fonctions intellectuelles* (*Moniteur des hôpitaux*, 1857, p. 245 et 265).

« Sur 120 aveugles, dit-il, en laissant de côté ceux qui sont atteints de lésions cérébrales appréciables, il y en a 27 avec des désordres intellectuels variant depuis l'hypochondrie jusqu'à la manie, avec hallucinations et démence. »

Ce travail est appuyé du récit d'une douzaine d'observations concordantes.

(2) *Bulletin de l'Académie de médecine*, séance du 8 octobre 1860, t. XXVI, p. 6.

Cette remarquable observation de récupération simultanée du sens de la vue et de la raison, emprunte à l'heureuse initiative du savant chirurgien de Montpellier l'autorité d'un fait purement expérimental. On ne peut démontrer d'une façon plus saisissante l'énorme influence que prennent les impressions sensorielles, non-seulement sur l'origine et la formation des idées, mais encore sur l'exercice régulier des manifestations intellectuelles.

Les impressions optiques paraissent ne pas être seules aptes à provoquer des troubles psychiques lorsqu'elles viennent à cesser d'envoyer dans le cerveau le contingent de leurs stimulations habituelles : les faits observés par Michéa semblent pareillement démontrer que la disparition des impressions douloureuses et tactiles peut déterminer non-seulement des troubles dans les diverses opérations de l'entendement, mais encore des séries de conceptions délirantes appropriées. Ainsi, il résulte de certaines observations citées dans le mémoire de cet auteur (1), que les individus en question, frappés d'anesthésie et d'analgésie (si tant est que ces troubles divers de la sensibilité soient primitifs), se disaient morts des pieds à la tête, parce qu'ils étaient analgésiques sur certains points du tégument cutané, que d'autres se croyaient transformés en des objets imaginaires, etc. Marcé rapporte le fait d'un monomane sans cesse tourmenté par la crainte de voir adhérer à ses doigts des aiguilles, des épingles, avec d'autres corps d'un petit volume, aussi examinait-il ses mains à chaque instant du jour. « J'ai constaté par un examen réitéré, dit-il, qu'il y avait une anesthésie complète de la main, et que ce fait n'était pas sans influence sur la production de l'idée délirante principale à laquelle se rattachait d'ailleurs toute une série de fausses conceptions (2). »

Nous avons insisté précédemment avec des détails suffisants sur le rôle considérable que les impressions sensitives *conscientes*

(1) Michéa, *De l'anesthésie de douleur dans l'aliénation, et de son influence pathogénique sur certains modes de délires partiels* (*Gazette hebdomadaire*, 1855, p. 719).

(2) Marcé, *Des altérations de la sensibilité*, 1860, thèse d'agrégation, p. 38.

étaient appelé à jouer dans l'exercice régulier des opérations de l'entendement, et sur les réactions automatiques *récurrentes* qu'elles provoquaient à leur suite, pour saisir le mécanisme de la production de ces variétés de délires à proprement dits *sympathiques* (1). Ce sont là des phénomènes morbides logiques, qui ne sont que des déviations des actes physiologiques, et qui nous montrent, par la dissociation artificielle des divers temps de la fonction, les connexions qui les unissent entre eux à l'état normal, et en même temps les rapports de solidarité intime qui relient les plexus nerveux de la périphérie à ceux des régions centrales. Ils nous font encore voir comment tout conspire et tout concoure dans ces admirables systèmes organiques, puisque l'ébranlement subi par l'un des premiers chaînons se propage de proche en proche, et se fait sentir jusque dans les derniers qui sont ainsi *sympathiquement* ébranlés.

§ 5. — Théorie physiologique des hallucinations.

Des données précédentes à la théorie physiologique du mécanisme du mode de production des hallucinations, il n'y a qu'un pas.

Les cellules cérébrales, avons-nous dit, dans les conditions physiologiques du fonctionnement intellectuel, reçoivent leurs stimulations habituelles des *centres* de la couche optique, qui sont comme autant de foyers isolés, entretenant, pendant l'état de veille, leur incessante activité ; ces *centres* à leur tour sont ébranlés par les impressions du dehors, de sorte que les cellules de la substance cérébrale ne *perçoivent* que *médiatement* et par l'intermédiaire des cellules des *centres* des couches optiques le contre-coup des incitations extérieures. Or, il peut arriver que ces mêmes cellules des *centres* se mettent *spontanément* (soit sous l'influence de perturbations circulatoires locales, soit sous l'influence d'une simple exaltation fonctionnelle passagère) dans le même état d'activité où elles sont, lorsqu'une impression sensorielle réelle vient normalement à les ébranler. Que résulte-t-il

(1) Voy. Loiseau, *De la folie sympathique*, 1857 (thèses de Paris).

alors de ces conditions insolites dans lesquelles les éléments propres du *sensorium* sont placés? C'est que ces modalités nouvelles de leur activité fictive venant à être irradiées vers les cellules de la périphérie corticale, celles-ci, à leur tour, absorbent ces matériaux sensoriels avec indifférence, opèrent *automatiquement* avec eux, comme s'ils étaient une émanation légitime des choses de la réalité, et propageant à distance les ébranlements qui leur sont ainsi artificiellement communiqués, arrivent de la sorte à créer des conceptions imaginaires qui frappent par leur enchaînement et leur ténacité.

En un mot, — l'*activité spontanée* des cellules de la couche optique (provoquée par des causes variées), — l'irradiation de cette activité fictive vers les cellules de la substance corticale, — l'*entraînement* consécutif de ces mêmes cellules, qui mettent en œuvre ces matériaux erronés avec la même logique que s'ils étaient réels, ce sont là les trois données fondamentales dont l'enchaînement réciproque nous permet de nous rendre rationnellement compte des diverses phases du *processus* physiologique qui mène à la production de certaines formes d'hallucinations.

Cette théorie toute naturelle nous paraît en effet rendre assez bien compte des faits observés, elle permet d'expliquer :

a. La persistance des hallucinations, même après la destruction des nerfs sensoriels.

Esquirol parle en effet d'un jeune homme aveugle tourmenté par des hallucinations de la vue, et chez lequel on constata une atrophie des nerfs optiques depuis le chiasma jusqu'aux globes oculaires. Il parle encore de deux femmes sourdes qui n'avaient d'autres manifestations délirantes que d'entendre diverses personnes avec lesquelles elles se disputaient nuit et jour (1).

La persistance de l'état d'intégrité de certains départements de la masse des couches optiques permet en effet de se rendre compte de ces singuliers phénomènes.

b. La manifestation unilatérale de l'hallucination.

Moreau (de Tours) parle d'une jeune aliénée qui disait entendre de l'oreille droite seulement le bruit de voix imaginaires. Il rapporte encore le cas d'un malade qui entendait des sons fan-

(1) Esquirol, *Maladies mentales*, t. I, p. 195.

tastiques tantôt par l'oreille gauche, tantôt par l'oreille droite et jamais par les deux à la fois (1). Certaines hallucinations visuelles offrent des phénomènes analogues ; il est tels malades qui n'ont des visions que lorsque, fermant un œil, l'autre reste ouvert. Marcé a rapporté des exemples de ce genre (2).

Les faits de cette catégorie trouvent évidemment leur explication physiologique dans la perturbation fonctionnelle isolée de certains *centres* de la couche optique d'un seul côté.

c. L'enchaînement successif et la combinaison des hallucinations de divers sens les unes avec les autres.

On comprend en effet comment l'ébranlement morbide, localisé d'abord dans certaines régions des couches optiques, se propageant insensiblement de proche en proche, aux réseaux de cellules des différents *centres* ambiants, puisse finalement mettre en émoi tous les *centres* du *sensorium* par effet de continuité de tissu, même ceux qui occupent dans la hiérarchie une place tout à fait secondaire, tels que les *centres* affectés à la réception des impressions génitales et gustatives.

d. Comment enfin, lorsque ces incitations fictives rencontrent dans les réseaux de la substance corticale vers lesquels elles sont irradiées des éléments doués d'une excitabilité anormale et d'une aptitude réactionnelle très-développée, ceux-ci, réagissant en raison de leur multiplicité et de leurs qualités intrinsèques, font éclore alors par la combinaison directe de l'élément psychique à l'élément sensoriel, des séries de conceptions imaginaires qui sont d'autant plus brillantes et d'autant mieux systématisées, que les facultés créatrices de l'imagination et de la mémoire auront conservé toute leur verdeur et toute leur énergie.

Quoique les phénomènes propres des hallucinations, par cela même qu'ils sont transitoires et fugitifs, ne doivent laisser après eux dans le cerveau aucune trace apparente de leur passage, et bien qu'il semble hors de propos de vouloir apporter des preuves matérielles d'un phénomène éphémère à l'appui d'une théorie

(1) Citations empruntées à l'ouvrage de Marcé, *Traité pratique des maladies mentales*, Paris, 1862, p. 234.

(2) *Loc. cit.*, p. 236.

physiologique des hallucinations, nous ne pouvons nous empêcher de rassembler quelques faits épars, qui semblent s'accorder avec ce que nous venons de dire.

On nous accordera néanmoins à ce sujet, que dans le domaine de l'anatomie pathologique, la contemplation intrinsèque des objets présents n'est qu'une œuvre stérile, et qu'il est légitimement permis, remontant du présent au passé, de conclure, en voyant un fragment de substancegrise, friable, humide, teinté de colorations hématiques plus ou moins accentuées, que ce tissu a été à différentes époques, le siége de fluxions réitérées, et par conséquent aussi, d'un certain degré d'exaltation fonctionnelle passagère.

C'est de la sorte, en effet, que nous interprétons la valeur sémiologique de certains petits noyaux d'hypérémie partielle que nous avons rencontrés dans l'épaisseur des couches optiques de plusieurs aliénés, lesquels avaient présenté, à une période plus ou moins éloignée, des symptômes d'hallucinations, et que nous apprécions ces taches et ces divers foyers de ramollissement que Calmeil a rencontrés, avec des nuances et des colorations si variées soit dans l'intérieur, soit au pourtour des couches optiques chez des sujets anciennement hallucinés.

Nous sommes néanmoins porté à dire que, dans des questions de ce genre, les faits anatomiques malgré ce qu'ils peuvent avoir de péremptoire en eux-mêmes, ne sont que des arguments imparfaits, et que l'étude des lésions ancieuses des couches optiques, quoique pouvant avoir une importance parfois réelle, ne doit être interprétée qu'avec une très-grande réserve.

Nous allons citer néanmoins quelques exemples, afin de montrer que la théorie que nous venons de développer sur le mécanisme physiologique de la production des hallucinations n'est pas une conception purement spéculative, et qu'elle peut à la rigueur s'appuyer sur des faits pathologiques, qui prouvent qu'au moins la couche optique n'est pas étrangère à l'apparition de ces manifestations morbides de l'activité cérébrale.

Ces faits sont empruntés à l'ouvrage déjà cité de Calmeil :

Obs. I. — M..., trente-trois ans. Défaut de sommeil, hallucinations de l'ouïe, vision d'objets fantastiques, accès de terreur, craintes incessantes, conceptions erronées et sensations qui lui font dire qu'on le torture, qu'on le perce avec

la pointe d'un couteau, il se croit mort. Il succombe après dix-neuf jours de séquestration. La coloration de la substance corticale varie du rouge au violet, elle est excoriée par places ; la *substance grise des couches optiques* est colorée en violet foncé. (Tome. I, p. 347.)

Obs. II. — L... Mélancolie, hallucinations terrifiantes, paralysie générale. Teintes framboisées et nombreuses ponctuations vasculaires au sein de la substance corticale ; *les couches optiques sont rouges et injectées.* (Id., p. 349.)

Obs. III. — Homme, trente-huit ans. Hallucinations de la vue et de l'ouïe, paralysie générale et démence. Les circonvolutions semblent atrophiées, elles sont d'une coloration de jaune rouille ; les *couches optiques sont pareillement rabougries* et d'une coloration bistrée. (Id., p. 358.)

Obs. IV. — M..., homme, trente-neuf ans. Hallucinations de tous les sens, paralysie générale, démence. Substance corticale jaunâtre ; *les couches optiques sont de coloration rosée.* (Id., p. 382.)

Obs. V. — E..., homme, soixante-sept ans. Hallucinations de la vue, aliénation, démence. Substance grise de couleur rouille ; *celle des couches optiques offre les mêmes teintes.* (Id., p. 465.)

Obs. VI. — H..., homme, soixante-cinq ans. Hallucinations variées, paralysie générale. Substance corticale de coloration fleur de mauve ; ces teintes sont encore *plus prononcées* dans l'épaisseur des *couches optiques.* (Id., p. 581.)

Obs. VII. — Homme, quarante-deux ans. Aliénation, anciennes hallucinations, mélancolie. Excoriations et injection de la substance corticale, *couches optiques de coloration rosée.* (Id., p. 649.)

Obs. VIII. — Homme, trente-six ans. Manie aiguë et démence avec hallucinations de l'ouïe. *Ramollissement* de la substance corticale, la *couche optique du côté droit* est ramollie et violacée, celle du côté gauche est presque à l'état normal. (Tome II, p. 19.)

Obs. IX. — Homme, cinquante-cinq ans. Hallucinations très-actives, idées fixes, deux attaques d'apoplexie à deux années de distance. Deux foyers hémorrhagiques, l'un récent, l'autre ancien, dans le sillon de séparation de *chaque couche optique* et de chaque corps strié. (Id., p. 490.)

A ces observations, nous adjoindrons 1° celle que nous avons déjà citée (lésions de la couche optique, obs. XXXI, p. 540), et qui est relative à une malade hémiplégique et hallucinée, dans l'encéphale de laquelle on a trouvé une tumeur comprimant la couche optique ; 2° une autre que nous avons extraite des *Archives de médecine*, et 3° une dernière enfin qui nous est personnelle, et dont nous avons pu nous-même vérifier les détails nécroscopiques :

Obs. X. — Femme, soixante-dix-huit ans. Attaque d'apoplexie avec perte de connaissance; peu à peu l'intelligence revient, et l'on s'aperçoit quelque temps après qu'elle parle d'une manière incohérente et paraît affectée de nombreuses *hallucinations;* elle devint démente. On trouve, à l'autopsie, le corps strié et la couche optique du côté droit ramollis et pulpeux, le tissu qui les représentait avait une coloration jaune d'ocre. (*Archives de médecine*, 1848, t. XVIII, p. 346).

Obs. XI (1). — B..., quarante-cinq ans. Alternativement calme et agité est incessament tourmenté par des hallucinations de la vue, il est éperdumen. épris d'une femme qu'il adore, et avec laquelle il est, dit-il, en relation journalière, il la voit, il lui parle, c'est là un fait incontestable, et il fait même souvent sentir à son entourage les effets de sa jalousie. Sauf ces conceptions délirantes qui revenaient alternativement par accès, B... était calme et en général d'un caractère aimable. Il succomba très-rapidemennt aux accidents d'une congestion pulmonaire et cérébrale. On trouva, à l'autopsie, outre les traces d'une congestion récente très-accusée, portant spécialement sur le lobe cérébral gauche, deux petits foyers de tissu nerveux ramolli, du volume d'un pois, et occupant *dans chaque couche optique* les régions avoisinant la *commissure grise*, ils étaient à peu près localisés dans les points indiqués en [5] fig. 1, pl. XIII. La délitescence de ces deux régions de substance nerveuse était provoquée par un état hypérémique considérable des réseaux capillaires dont les parois, déchirées çà et là, avaient donné lieu à de petites hémorrhagies moléculaires.

CHAPITRE III.

LÉSIONS DES APPAREILS CÉRÉBELLEUX CENTRAUX ET PÉRIPHÉRIQUES. TROUBLES FONCTIONNELS QUI LES ACCOMPAGNENT.

Si l'on se reporte aux détails anatomiques que nous avons signalés à propos des appareils cérébelleux centraux et périphériques, on doit se rappeler que nous avons considéré le cervelet comme un appareil tout à fait à part, doué d'une autonomie propre au milieu des éléments multiples dont se compose le système nerveux, et comme n'étant exclusivement en rapport par ses fibres efférentes qu'avec les régions de l'axe spinal qui servent aux manifestations de la motricité. Nous avons encore décrit le

(1) Je dois cette observation à l'obligeance de M. le docteur J. B. Laborde, qui l'a recueillie dans le service de M. Moreau (de Tours) dont il était alors l'interne (1860).

mode d'entrecroisement et de terminaison périphérique des fibres qui en émergent, et montré ainsi que la sphère de l'activité cérébelleuse ne devait pas être exclusivement circonscrite à l'appareil central qui en est en quelque sorte le foyer, au cervelet lui-même, mais qu'elle devait être considérablement élargie, et considérée comme comprenant tous ces réseaux de substance grise intra-spinale antérieure qui, commençant à la région bulbaire, se prolongent comme une chaîne continue à travers la protubérance jusqu'au noyau jaune du corps strié.

Nous avons vu, d'une autre part, qu'au point de vue physiologique les résultats expérimentaux plaidaient en faveur des données précédentes, puisqu'ils nous montraient que les destructions du cervelet entraînaient la disparition successive de la force et de l'harmonie des actes purement moteurs : que l'innervation cérébelleuse jouait d'une façon latente un rôle de premier ordre, dans la plupart des phénomènes de motricité soit de la vie animale, soit de la vie organique, et que c'était elle qui, surajoutée au *stimulus* des incitations volontaires, donnait à nos mouvements locomoteurs la *force*, la *continuité* et, comme conséquence, l'*harmonie*.

Il nous reste à contrôler, comme nous l'avons fait pour les autres départements du système nerveux, ces données physiologiques par le témoignage des faits pathologiques. Nous allons donc passer successivement en revue les principaux troubles fonctionnels qui surviennent :

1° Lorsque les appareils centraux de l'innervation cérébelleuse sont intéressés (lésions des lobes cérébelleux proprement dits);

2° Lorsque ce sont, au contraire, les expansions terminales pédonculaires et, par conséquent, les régions où se dissémine l'innervation cérébelleuse périphérique qui se trouvent désorganisées (lésions de la substance grise de la région bulbaire, de la région de la protubérance et du corps strié), etc.

ARTICLE PREMIER.

LÉSIONS DES APPAREILS CÉRÉBELLEUX CENTRAUX.

Les troubles fonctionnels consécutifs aux lésions des lobes cérébelleux, d'après un relevé de cent observations recueillies

par nous, et dont nous avons analysé les principaux détails, se groupent dans l'ordre suivant, au point de vue de la fréquence :

I. Troubles des fonctions motrices...	1° L'affaiblissement progressif des muscles en général, sans paralysie, a été noté......	45 fois.
	2° L'incertitude et l'impossibilité des mouvements de la marche..................	28
	3° L'embarras de la parole................	20
	4° Les troubles de la motricité intrinsèque et extrinsèque des globes oculaires........	59
	5° L'hémiplégie........................	16
	6° La paraplégie incomplète..............	7
	7° Le tremblement.....................	7
	8° Les convulsions	12
	9° La prédominance d'action d'un côté du corps (entraînement).....................	5
II. Céphalalgie	Elle a été notée......................	58
	Elle était localisée à la région occipitale......	25
	— — — frontale........	3
	— — — fronto-pariétale..	1
	— — — temporale......	1
	— — — sincipitale......	1
	— vague	1
	Siége non précisé.....................	18
III. Vomissements....	Ils ont été notés.......................	35
IV. Troubles des sens.	1° L'amaurose a été notée, bilatérale.......	17
	— — unilatérale......	1
	2° La surdité a été notée................	9
V. Rapidité des accidents ultimes...	Mort rapide..........................	11
	Mort subite..........................	14

I. *Troubles des fonctions locomotrices.* — 1° Les troubles des fonctions motrices qui accompagnent si fréquemment les lésions du cervelet, ainsi qu'il ressort de l'examen des faits ci-dessus énoncés, frappent soit sur l'ensemble du système musculaire, soit sur un petit groupe de muscles, et amènent ainsi des paralysies *asthéniques* généralisées ou localisées. Tantôt, en effet, les fonctions locomotrices sont intéressées dans tout leur ensemble, tantôt elles ne sont troublées que partiellement, et la perversion fonctionnelle ne porte alors que sur les appareils moteurs de tout un côté du corps, ou bien sur ceux des extrémités inférieures exclusivement. Tantôt enfin, des systèmes isolés de muscles sont partiellement frappés d'*asthénie* paralytique : c'est ainsi que l'on

voit les muscles qui concourent à l'articulation des sons ou aux phénomènes de motricité intrinsèque ou extrinsèque des globes oculaires, être intéressés isolément dans leur mode d'activité synergique, et amener ainsi des troubles variés du côté des fonctions motrices qu'ils accomplissent physiologiquement. Nous allons passer en revue les particularités qui sont relatives à ces diverses perturbations des phénomènes moteurs.

Ce qui caractérise surtout les troubles des fonctions locomotrices observés chez les malades atteints de lésions du cervelet, c'est un état de faiblesse générale, et une sorte d'extinction progressive des puissances musculaires, qui peut présenter des degrés infinis, depuis la simple lassitude générale jusqu'à un accablement profond, l'apathie, et la résolution la plus complète.

Cet affaiblissement généralisé des fonctions locomotrices apparaît même quelquefois d'une façon plus ou moins rapide, quelquefois subitement, et s'accentue le plus souvent suivant une marche constamment progressive. Ainsi les malades ont conscience au début de leur débilitation, ils sentent que leurs forces musculaires perdent de jour en jour, que leurs mouvements sont de plus en plus lents ; ils restent instinctivement couchés, ne se lèvent que lorsqu'on les incite, et dans ces circonstances, lorsqu'on examine ce qu'ils peuvent produire comme force motrice, on constate que leurs mouvements sont constamment faibles, quelquefois disharmoniques, mais presque jamais constamment abolis : en un mot, il y a de l'*asthénie* et pas de *paralysie*.

Il est certains malades qui, avant d'arriver à cet état de débilitation extrême des forces qui les oblige à garder continuellement la situation horizontale, présentent préalablement une série de perturbations des fonctions locomotrices qui deviennent de plus en plus incohérentes et irrégulières. Ils offrent alors des modifications curieuses dans leur allure et leur démarche.

Ainsi, les uns sont mal assurés sur leurs jambes (obs. XII), d'autres trébuchent à chaque instant, ils ont une démarche saccadée (obs. XL), ils font des chutes fréquentes (obs. VIII), sont à l'état d'équilibre instable (obs. XVII), ne peuvent marcher sans l'aide d'un bâton, et au bout d'un certain temps de progression sont obligés de s'arrêter, sentant qu'il leur serait impossible de se

tenir debout (obs. XLIV). On en voit encore d'autres qui offrent des symptômes de dissociation très-marqués des fonctions locomotrices (obs. XLI), et qui présentent, d'une manière frappante, l'ensemble des troubles moteurs que l'on observe chez les paralytiques généraux (obs. II, III et XXVIII).

Il est encore curieux de noter dans cet ordre de faits, la concordance frappante qui existe entre les données fournies par l'expérimentation physiologique, et celles qui résultent de l'observation clinique.

Nous avons en effet décrit précédemment les attitudes bizarres et les troubles de la locomotion que l'on observait chez les animaux dont on venait à léser le cervelet; nous avons parlé de cette titubation, de cette hésitation dans la démarche, de ce défaut d'équilibration caractéristique que l'on observe d'une façon si accentuée chez les pigeons entre autres, et indiqué en même temps que ces troubles variés n'étaient, du reste, que le calque de ceux que l'on observe chez l'homme en état d'ivresse. Eh bien! ces mêmes phénomènes qui apparaissent chez les animaux dont les fonctions cérébelleuses sont intéressées d'une façon directe, et qui se révèlent par des allures ébrieuses, peuvent également, chez l'homme dont le cervelet est désorganisé, se déceler à l'aide du même ensemble symptomatiques, sous forme de troubles locomoteurs variés, de titubation, d'hésitation dans l'allure, d'oscillations alternatives, etc., donner ainsi le change aux observateurs superficiels, et faire croire en vain aux symptômes de l'ivresse (1).

Dans nos relevés, le nombre des malades atteints de lésions cérébelleuses qui ont présenté des troubles locomoteurs analogues à ceux déterminés par l'ingestion de l'alcool à hautes doses, est noté sept fois sur vingt-quatre (obs. XXVIII, XLIV, LV et LVI).

(1) J'ai rencontré, pour ma part, un cas semblable : une femme de quarante-deux ans s'étant présentée à la consultation d'un des grands hôpitaux de Paris, ne fut pas admise parce qu'on la croyait en état d'ivresse. Reçue le même jour dans un autre hôpital, elle y fut observée pendant quelque temps, et succomba rapidement aux progrès d'une débilitation rapide. On trouva, à l'autopsie, des tumeurs gommeuses de la protubérance et du cervelet.

Lallemand a rapporté du reste un cas semblable (*Recherches anatomico-pathologiques sur l'encéphale*, t. II, Paris, 1823, p. 320).

2° Les troubles du côté des appareils musculaires qui servent à l'articulation des sons se rencontrent dans une proportion assez fréquente chez les individus dont le cervelet est intéressé d'une façon quelconque : environ dans le cinquième des cas.

Ces troubles des fonctions motrices apparaissent d'une façon plus ou moins caractérisée ; ils varient depuis le simple embarras de la parole et l'affaiblissement de la voix (obs. III, XIX), jusqu'à une impossibilité complète d'articuler les sons (obs. XLII). Entre ces deux limites extrêmes, on voit des malades qui ont les uns une parole lente, traînante, monotone (obs. XXXVI), gutturale (obs. XI), tandis que d'autres ne répondent que par monosyllabes (obs. XXV), ou ne donnent leurs réponses qu'à de longs intervalles (obs. XLI). Ils ne tirent la langue en dehors de la bouche qu'avec une grande lenteur, et après une série d'oscillations successives (obs. II) ; leurs lèvres sont quelquefois, quand ils vont parler, agitées de tremblements passagers (obs. XXXVIII et III). En général, ce n'est que la partie instrumentale qui sert à l'émission de la pensée qui est atteinte dans ces cas, car leurs réponses sont précises et justes, ce qui implique l'intégrité des régions cérébrales où elles sont élaborées.

3° Les troubles du côté des muscles moteurs des globes oculaires apparaissent un certain nombre de fois ; ainsi, dans le résumé de nos observations, nous avons noté le strabisme neuf fois, et la rotation convulsive des yeux deux fois seulement.

Relativement aux phénomènes de motricité intrinsèque des globes oculaires qui touchent à la faculté d'accommodation de l'œil, il ressort de nos relevés les faits significatifs suivants, qui prouvent combien les symptômes de l'*asthénie* qui caractérisent si bien les troubles de l'innervation cérébelleuse, sont susceptibles de se généraliser, et même de se propager aux actions motrices de la sphère automatique.

Ainsi nous avons noté, chez un grand nombre de malades, un affaiblissement progressif des facultés visuelles, dans près d'un cinquième des cas ; et chez d'autres, une fixité et une hébétude du regard tout à fait caractéristiques (9 fois sur 100) (obs. VII).

L'état des pupilles qui est susceptible de présenter de si

grandes variations, non-seulement chez des individus différents, mais encore chez le même malade à différentes heures du jour, ne peut avoir jusqu'ici une valeur sémiologique précise, vu l'insuffisance et la rareté des observations dans lesquelles sont consignés ces détails; nous ne faisons que rappeler seulement : que sur vingt-deux cas dans lesquels on a songé à examiner les pupilles, elles ont été trouvées soit dilatées, soit immobiles onze fois.

En somme, sur un relevé de cent observations, les troubles des appareils musculaires qui concourent, soit directement, soit indirectement, à la perfection des fonctions visuelles (abstraction faite des phénomènes amaurotiques qui n'en sont peut-être que la plus haute expression), ont été noté cinquante-neuf fois, c'est-à-dire dans plus de la moitié des cas.

4° Les hémiplégies consécutives aux lésions cérébelleuses sont en général rares; elles sont plus ou moins complètes, et jamais, quand elles sont simples, accompagnées de perte de la sensibilité. Elles sont caractérisées tantôt par une simple paralysie faciale, tantôt par une paralysie isolée d'un membre, et tantôt par une faiblesse plus ou moins marquée dans tout un côté du corps. Elles siégent à peu près en égale proportion du côté droit ou du côté gauche.

Dans quels rapports se trouvent-elles avec les lésions des lobes cérébelleux que l'on rencontre d'une manière concomitante? Y a-t-il en elles, comme pour le cerveau, des rapports de cause à effet? Et dans le cas où il en serait ainsi, ces hémiplégies sont-elles croisées comme pour le cerveau, ou sont-elles directes?

Ce sont encore là autant de questions insolubles, qui exigent, pour être résolues, un grand nombre de recherches suivies et sagement interprétées.

Il ne faudrait pas en effet se presser trop de conclure, quand on trouve une lésion unilatérale du cervelet chez un individu qui a été hémiplégique, que cette lésion a été la cause des troubles locomoteurs observés; car il résulte de nos relevés que dans plus du quart des cas (28 fois sur 100) des lésions localisées à un seul hémisphère cérébelleux n'ont pas été suivies de symptômes hémiplégiques, et que, d'une autre part, dans deux cas, une lésion

d'un seul lobe a été accompagnée de troubles fonctionnels simultanés dans les deux côtés du corps.

On voit donc, d'après ceci, la réserve extrême qu'il faut apporter dans l'appréciation des faits de cette nature, surtout lorsqu'il s'agit de décider si l'hémiplégie consécutive aux lésions cérébelleuses est directe ou croisée. Nous avons rencontré en effet ces variétés d'hémiplégies à peu près en égale proportion; huit fois elles étaient directes et six fois seulement croisées.

5° Quant aux troubles paraplégiques qui paraissent se rattacher aux lésions cérébelleuses, ce ne sont jamais de véritables paraplégies avec altérations de la sensibilité que l'on observe dans ces circonstances. C'est plutôt une faiblesse progressive et une sorte d'extinction des facultés locomotrices des membres inférieurs que les malades accusent; les uns disent en effet qu'ils ont les jambes embarrassées, d'autres que leurs jambes fléchissent sous eux et se dérobent à la marche; mais, en général, il n'y a jamais de troubles anesthésiques, et la faiblesse qui se décèle parfois dans les extrémités inférieures ne tarde pas à suivre une marche ascendante, et à se généraliser aux différents départements du système locomoteur (obs. III, XIV et XVIII).

6° Les mouvements convulsifs avec leurs modalités variées accompagnent encore certaines lésions du cervelet.

Tantôt ils sont limités à un seul côté du corps, tantôt ils occupent soit les muscles de la face, soit ceux du col, d'une manière passagère ou permanente; d'autres fois ils sont ou simultanés ou alternatifs; ou bien ils se décèlent sous forme de contractions toniques occupant les extrémités, ou bien sous celle de violentes secousses tétaniques; dans d'autres circonstances encore ils apparaissent comme de petites secousses saccadées et successives, désignées sous le nom de mouvements choréiformes (obs. IV, V, XXXIX).

7° Les mouvements d'entraînement latéral ont été pareillement signalés (obs. XII, XIV, XLVII).

Dans ces cas, les malades sont entraînés dans leur progression par suite de la prépondérance d'action de l'hémisphère cérébelleux demeuré sain, suivant une direction latérale, quelquefois même

suivant une direction rétrograde ; et alors, ou bien ils tombent sur le côté faible, ou bien ils tombent à la renverse.

Ainsi, en résumé, les troubles fonctionnels observés dans les cas de lésions du cervelet sont surtout caractérisés par la faiblesse et la disharmonie des actes locomoteurs ; l'*asthénie* partielle ou généralisée est en quelque sorte leur cachet pathognomonique. Les malades en effet ne sont presque jamais paralysés complétement (c'est-à-dire privés de la faculté de transmettre l'incitation volontaire à leurs membres), lorsqu'on les invite à les mouvoir, ils les soulèvent avec lenteur, quelquefois même avec un certain degré d'hésitation, mais en somme ils les soulèvent encore. C'est là incontestablement un caractère diagnostique significatif, qui permet de reconnaître les paralysies dans lesquelles ce sont simplement les voies parcourues par les incitations motrices volontaires qui sont interrompues, d'avec celles qui dépendent de l'extinction des foyers de l'innervation cérébelleuse.

II. *Céphalalgie.* — La céphalalgie est un symptôme important qui se rencontre assez fréquemment dans les lésions du cervelet ; nous l'avons notée dans plus de la moitié des observations (58 fois sur 100). Il est vraisemblable que ce symptôme acquerra d'autant plus de valeur que l'on mettra plus de soin à préciser son existence, son siége, et ses diverses modalités, attendu qu'un certain nombre de fois (48 fois sur 100) on n'a même pas songé à constater son apparition ou son absence.

Le siége de la céphalalgie cérébelleuse est ordinairement à la région occipitale ; c'est là qu'elle est exclusivement localisée dans le quart des cas. Elle répond précisément au lobe cérébelleux intéressé : elle peut néanmoins occuper d'autres régions et se révéler, soit sous forme de céphalalgie frontale ou temporale (car on sait combien une compression intra-encéphalique est capable de se transmettre en des directions multiples) ; ces cas néanmoins sont exceptionnels. Elle apparaît quelquefois comme phénomène initial au début, c'est elle seule qui, avec un affaiblissement progressif soit de la vision, soit des forces musculaires, attire tout d'abord l'attention des malades (obs. I, XXII, LXIII) ; dans quelques circonstances rares cependant, une céphalalgie

persistante au niveau de la région occipitale a été le seul symptôme apparent d'une désorganisation cérébelleuse.

La manière dont elle se révèle mérite encore de fixer l'attention. En général elle commence à apparaître sous une forme intermittente : les malades accusent en effet le retour habituel, tous les soirs, d'un point douloureux siégeant à la région occipitale. Quelquefois ce retour est régulier, et revient soit avec le type quotidien (obs. I, XXX, XXXVI), soit avec le type tierce (obs. XLVI), soit avec le type quarte (obs. XLVII), et il est même des exemples assez fréquents dans lesquels l'intermittence a paru si franchement établie, que croyant avoir affaire à des accidents d'intoxication palustre, on a été porté à administrer, sans succès du reste, les préparations de quinquina. Au bout d'un certain temps, cette céphalalgie intermittente, dont les exacerbations douloureuses sont souvent d'une intensité telle qu'elles arrachent des cris aux malades et les poussent à se rouler convulsivement dans leur lit avec les signes de la plus atroce douleur, devient peu à peu continue ; elle les oblige à garder presque constamment la position horizontale, sous peine de réapparaître, lorsqu'ils se lèvent, avec son ancienne intensité, ou de donner lieu à des sensations vertigineuses intolérables. C'est en général au moment où les malades restent incessamment alités qu'elle s'atténue peu à peu ; il est aussi juste de dire que c'est aussi à ce moment que l'épuisement des forces faisant des progrès incessants, les malades deviennent de plus en plus inertes et incapables de ressentir les effets de la douleur.

III. *Vomissements.* — Les vomissements fréquents sont encore un des symptômes qui accompagnent les lésions cérébelleuses, avec cette restriction cependant qu'ils n'ont pas, comme les troubles de la locomotion et la céphalalgie, une valeur absolue, attendu qu'ils apparaissent indifféremment lorsque d'autres régions de la masse encéphalique sont intéressées.

En général, ils se montrent à peu près dans le tiers des cas observés : ils s'accompagnent de troubles gastriques qui varient depuis une simple irritabilité de l'estomac, jusqu'à une intolérance absolue : quelquefois ils sont incessants et continus, d'autres fois ils sont intermittents, et coïncident avec les moments d'exacerba-

tion de la céphalalgie. On a noté encore dans les intervalles, soit une voracité extrême, comme dans certaines formes de paralysie générale, soit une anorexie complète.

IV. *Troubles sensoriels.* — *a.* Les troubles de la vue sont notés fréquemment dans les observations de lésions du cervelet : outre l'amaurose double que nous avons constatée 17 fois sur 100, il existe encore un grand nombre de cas dans lesquels les facultés accommodatrices de l'œil et la puissance visuelle ont été simultanément intéressées, et cela d'une façon très-rapide. C'est ainsi que chez un grand nombre de malades qui ne sont pas encore amaurotiques, on note que leur regard devient fixe, hébété, inexpressif, tandis qu'ils accusent un affaiblissement rapide de la vision en vertu duquel ils ne peuvent plus voir les objets qu'à une distance excessivement rapprochée, etc.

Par quel mécanisme l'amblyopie et l'amaurose accompagnent-elles si fréquemment les lésions du cervelet ? Y a-t-il entre ces deux phénomènes des rapports de simple coïncidence ou de cause à effet ? Faut-il penser que par le fait d'une destruction partielle de la substance cérébelleuse, les appareils musculaires qui mettent en jeu les différentes pièces de l'appareil optique, venant à être aussi frappés d'asthénie, entraînent par cela même la paralysie de la rétine ? Faut-il, au contraire, ne voir dans ce phénomène morbide que le résultat plus ou moins immédiat d'une compression portant sur les tubercules quadrijumeaux, ou les noyaux d'origine des nerfs moteurs de l'œil ?

Ce sont encore là des questions trop récentes, et depuis trop peu de temps mises en lumière, pour qu'on puisse tenter de leur donner actuellement une solution satisfaisante. Il est néanmoins curieux de rappeler qu'Auguste Ollivier et Leven, dans leurs expériences, en pratiquant à travers les parois du crâne de simples piqûres d'un lobe cérébelleux, ont constaté l'apparition instantanée de troubles du côté des muscles oculaires ; ce qui porte par conséquent à admettre une influence directe de l'innervation cérébelleuse sur les phénomènes de la motricité intrinsèque des appareils optiques.

b. On a encore noté un certain nombre de fois la surdité simultanément avec les troubles visuels (9 fois sur 100). Y a-t-il

encore là une simple coïncidence ? Faut-il admettre une destruction par compression des nerfs acoustiques, ou bien une asthénie paralytique des appareils musculaires qui tendent ou qui relâchent la membrane tympanique, et qui serait comparable à l'extinction de la faculté d'accommodation pour l'appareil oculaire ? Ce sont encore là des questions à l'étude, et jusqu'ici sans solution rationnelle.

c. Rappelons encore que dans toutes les observations que nous avons dépouillées, jamais, dans les cas simples où le cervelet seul était en cause, nous n'avons eu à noter de troubles du côté de la sensibilité. Quant aux fonctions intellectuelles, jamais non plus elles ne nous ont paru atteintes d'une façon caractéristique.

d. Les renseignements fournis par les différents observateurs, relativement aux troubles fonctionnels survenus du côté des appareils de la vie organique, font presque généralement défaut. Aussi, ne ferons-nous que de rappeler qu'on a noté quelquefois, soit des diarrhées incoercibles, soit des constipations opiniâtres, soit même une paralysie isolée d'un des réservoirs pelviens, quelquefois des syncopes, des défaillances subites, des symptômes d'asphyxie, etc., et souvent même une extinction rapide de l'innervation *sthénique* qui met un jeu soit les muscles inspirateurs, soit les contractions cardiaques, et, comme conséquence, la mort subite.

V. *Rapidité des accidents ultimes.* — La susceptibilité extrême du tissu cérébelleux déjà signalée par Rolando, au point de vue de l'extinction rapide de la vie, lorsqu'il vient à être intéressé d'une façon quelconque (1), et d'une autre part, le rôle considérable qu'il joue dans la succession des divers actes de la motricité de la vie organique, permettent de se rendre assez bien compte, non-seulement de la rapidité des phénomènes ultimes survenus chez les malades dont le cervelet est désorganisé, mais encore des cas de mort subite dont on constate dans ces circonstances de si frappants exemples.

Sur nos cent observations, en effet, nous avons noté que onze

(1) « Il est en effet très-difficile, dit Rolando, de pénétrer dans le cervelet des quadrupèdes, sous peine de les priver tout à coup de la vie. » (*Archives,* 1823, t. II, p. 372.)

fois les malades atteints depuis longtemps d'ailleurs des symptômes propres d'une lésion cérébelleuse, ont été enlevés d'une façon rapide, dans l'espace de huit à dix jours par exemple, soit par des accidents convulsifs répétés, soit par des phénomènes de congestion encéphalique survenus à bref délai; et, d'une autre part, qu'il existe une catégorie d'entre eux (14 sur 100) qui ont succombé d'une façon subite. Ainsi, un d'eux a été trouvé mort dans son lit (obs. VII), sans agonie; un autre, qui marchait encore régulièrement la veille, s'est affaissé subitement en se mettant à table (obs. XLIII); un autre a été pris de syncope mortelle en s'asseyant dans son lit, etc.

En somme, ces accidents ultimes nous paraissent être assez fréquents, puisqu'en ajoutant ces deux chiffres, nous arrivons au total de 25 sur 100; ce qui semble impliquer que dans le quart des cas où l'on a diagnostiqué une lésion du cervelet, on doit s'attendre à un dénoûment rapide (obs. X, XIV, XXI, XXII).

VI. Quant aux désordres anatomo-pathologiques considérés en eux-mêmes, d'après les cas que nous avons analysés, ils peuvent se grouper de la façon suivante :

Au point de vue du siége, les lésions occupaient le lobe droit trente-six fois, le lobe gauche trente fois; six fois seulement elles étaient localisées dans les régions médianes.

Au point de vue de leur nature, elles nous ont paru devoir être ainsi réparties : vingt-deux fois nous avons rencontré des dépôts tuberculeux de volume varié; vingt fois des tumeurs solides; neuf fois des tumeurs kystiques; et quatorze fois seulement des foyers hémorrhagiques.

ARTICLE II.

LÉSIONS DES APPAREILS CÉRÉBELLEUX PÉRIPHÉRIQUES.

L'innervation cérébelleuse incessamment engendrée par l'activité des cellules cérébelleuses, et incessamment exportée à l'aide des fibres pédonculaires, soit dans les réseaux de substance grise de la région bulbaire, de la protubérance, du *locus niger*, ou du noyau jaune du corps strié, rencontre dans cette sphère spéciale

où s'accomplit sa dissémination périphérique, des conditions matérielles qui favorisent et amplifient ses manifestations dynamiques. On comprend donc ainsi comment, lorsque ces réseaux périphériques viennent à être intéressés par des foyers hémorrhagiques ou des dégénérescences variées, cette innervation cesse de se manifester, éteinte en quelque sorte sur place par la disparition du *substratum* organique qui lui sert de support; et comment encore, dans d'autres circonstances, lorsqu'elle vient à rencontrer sur son passage des indurations de tissu, des solutions dans la continuité de ces mêmes réseaux, elle ne se dissémine plus dans chaque côté de l'axe spinal que sous forme de saccades successives, et de courants interrompus.

De là deux principaux aspects sous lesquels les troubles de l'innervation cérébelleuse périphérique peuvent successivement se déceler.

Dans le premier cas, ce sont, comme précédemment, des phénomènes d'*asthénie* des facultés locomotrices qui prédominent ; les malades sont faibles, ils ne peuvent se tenir debout, leur allure est chancelante, ils ont de la titubation dans la démarche et simulent parfois les troubles locomoteurs de l'état d'ivresse ; dans d'autres circonstances, les facultés motrices des muscles qui président à l'articulation des sons se trouvent seules intéressées ; ils ne peuvent s'énoncer qu'avec peine, quelquefois même ils bégayent d'une façon tout à fait significative (1) (obs. XLVIII, XLIX, L et suiv.).

Dans le second cas, l'innervation irradiée du cervelet étant interrompue dans son mode de répartition à la périphérie, il en résulte qu'elle ne se révèle plus, dans les manifestations motrices qu'elle provoque, que d'une façon intermittente et passagère. Ce sont alors de petites secousses répétées qui apparaissent, et qui se succèdent d'une manière irrégulière et disharmonique, toutes les fois que l'influx volontaire, dans la manifestation d'une action locomotrice quelconque, fait un appel indirect à l'innervation cérébelleuse. Dans ce cas, la répartition morbide de l'influx cérébelleux se décèle par un ensemble de symptômes très-dissemblables et qui varie du tout au tout, suivant l'état de dislocation

(1) Voyez le chapitre relatif aux lésions de la protubérance, page 529.

des réseaux nerveux périphériques, et suivant qu'il est irradié des foyers centraux avec plus ou moins d'impétuosité : de là ces convulsions toniques et cloniques, de là ces phénomènes choréiformes, soit partiels, soit généralisés, qui n'attestent qu'une chose, c'est le trouble profond apporté au mode de répartition de l'innervation du cervelet dans les régions périphériques, etc.

C'est en effet ce que montre l'observation clinique qui fait voir que les régions de l'axe spinal où se répartit l'innervation du cervelet, sont précisément celles dont les lésions déterminent le plus souvent l'explosion de phénomènes convulsifs.

Il résulte en effet de nos relevés, que lorsque la substance grise de la région bulbaire, celle de la protubérance, et celle du *locus niger* sont intéressées, on rencontre particulièrement des symptômes convulsifs doués d'une intensité variée, et groupés diversement entre eux. Ainsi, dans des circonstances semblables (onze fois sur quinze) nous avons noté l'apparition de phénomènes choréiformes (1); dans deux cas où la substance grise du *locus niger* était seule en cause, par suite de la présence de petites masses indurées dans sa trame, nous avons noté des phénomènes épileptiformes, etc. (obs. LVI, LVII).

C'est encore dans des circonstances analogues, lorsque la sphère de l'activité cérébelleuse périphérique se trouve plus ou moins profondément intéressée d'un côté, que l'on a noté chez l'homme ces curieux phénomènes d'entraînement latéral, sur lesquels Mesnet a attiré tout particulièrement l'attention (2). Chez le malade, en effet, dont il a rapporté la curieuse observation, le mouvement d'expansion de l'influx cérébelleux étant entravé, par suite de la compression de la substance grise d'un seul corps strié, et réduit ainsi de moitié (pl. III, fig. 2 et pl. X), il en résultait une prédominance d'action dans les fonctions locomotrices du côté opposé, si bien que les conditions d'équilibration physiologique entre les deux forces bilatérales irradiées incessamment du cervelet venant à être interrompues, cet homme

(1) Voyez, à ce propos, le mémoire de Vulpian et Charcot sur la *paralysis agitans*, et entre autres le chapitre relatif à la physiologie pathologique du tremblement (*Gaz. hebd.*, 1862, p. 57).

(2) Mesnet, mémoire cité, voy. page 546.

était entraîné lorsqu'il marchait, en dehors d'une ligne droite, et dévié fatalement de l'alignement rectiligne qu'on l'invitait à suivre.

Nous rapportons ci-dessous le résumé des principales observations qui nous ont servi à grouper les points les plus importants de la symptomatologie des lésions cérébelleuses.

A. Observations relatives aux lésions des appareils cérébelleux centraux :

Obs. I. — Homme, dix-neuf ans. Douleur occipitale au début, intermittente d'abord et bientôt continue ; affaiblissement progressif des forces. Il cesse bientôt de se lever ; lorsqu'on le met debout, il est pris d'un tremblement général ; les mouvements des bras et des jambes se font avec toute leur régularité, mais avec une énergie moindre. Syncopes, affaiblissement de la vue, dilatation considérable et permanente des pupilles : il ne perçoit dans les derniers temps les objets qu'à la distance d'un mètre. Masse tuberculeuse dans l'hémisphère droit. (*Soc. anat.*, 1862, p. 7, observ. de Worms.)

Obs. II. — Femme, trente-neuf ans. Épileptique, ayant eu dans son enfance des accidents choréiques ; faiblesse croissante, lassitude dans les jambes telle, qu'on la croit atteinte de *paralysie générale*. Pas de troubles des sens. Atrophie et induration du cervelet. (Observ. de Duguet, *Soc. anat.*, p. 9.)

Obs. III. — Femme, soixante-douze ans. Épileptique, force musculaire très-faible ; ses lèvres et sa langue tremblent lorsqu'elle est pour parler, à peu près comme *chez les paralytiques généraux ;* les bras ont des mouvements mal coordonnés ; elle fléchit en avant, et ses jambes s'embarrassent l'une dans l'autre. Sclérose et atrophie du cervelet. (Observ. de Duguet, *Gaz. hebdom.*, 1862, p. 724.)

Obs. IV. — Enfant, sept ans. Accidents tétaniformes, pas de paralysie, marche incertaine, mouvements conservés : début subit par des convulsions généralisées à forme tonique, sans perte de connaissance. Mort dans un accès convulsif ; durée totale des accidents, quatre mois. Tumeurs tuberculeuses du cervelet. (Observ. d'Horteloup, *Soc. anat.*, 1862, p. 383.)

Obs. V. — Garçon de quinze ans. A son entrée, vertiges étant debout, défaut de coordination des mouvements, tendance à tourner de droite à gauche, réponses lentes, membres inférieurs chancelants ; commissure labiale abaissée du côté droit, faiblesse des membres du côté droit, chutes subites, vue altérée, amaurose de l'œil gauche d'abord, puis de l'œil droit ; les globes oculaires sont entraînés en haut ; iris contractiles, céphalalgie occipitale très-intense avec exacerbations, convulsions épileptiformes. Mort par affaiblissement général. Tubercule dans le lobe droit du cervelet avec ramollissement

autour. Durée totale, vingt-quatre mois. (Observ. de Legrand, *Soc. anat.*, 1861, p. 49.)

Obs. VI. — Homme, vingt-trois ans. Céphalalgie diffuse avec exacerbations excessivement intenses : dans les paroxysmes il se lève, proférant des cris lamentables, court dans la salle, puis s'arrête soudain, en proie à *une terreur indéfinissable;* c'est principalement la nuit que ces terreurs l'impressionnent, il avoue le matin combien il a peur des ténèbres. Intelligence nette, sensibilité normale, aucun trouble de la motilité, si ce n'est une extrême lassitude; délire subit, céphalalgie frontale; troubles de la vision qui en trois jours arrivent à l'amaurose; un peu de strabisme à gauche, hémiplégie complète à droite de la face et des membres correspondants, avec diminution de la sensibilité; coma, absence de vomissements. Tubercules multiples comprimant l'hémisphère droit du cervelet, tuberculisations des membranes cérébrales, hydrocéphalie. (Observ. de Colin, *Soc. anat.*, 1861, p. 249.)

Obs. VII. — Homme, trente-six ans. Alité quinze jours avant son arrivée à l'hôpital, par suite d'un état de faiblesse et d'apathie extrêmes. Lors de son entrée : décubitus dorsal, immobilité, regards vagues, dirigés au loin, profonde indifférence pour le monde extérieur. Il répond avec précision aux questions, les réponses sont monosyllabiques ou très-courtes, faites lentement et avec indifférence; sensibilité conservée partout, pupilles mobiles, pas de strabisme; pas de déviation ni de la langue, ni des traits de la face. Il exécute tous les mouvements qu'on lui demande, surtout quand on insiste; ces mouvements sont lents et réguliers. Au bout d'un mois environ, son affaiblissement est tel qu'il ne se lève plus pour se promener dans la salle. Il tombe insensiblement dans un assoupissement continu, reste dans un état d'immobilité absolue, et lorsqu'on veut lui faire produire quelques mouvements, on constate qu'il s'agit chez lui d'*une véritable paresse d'agir* et non d'un état d'*impuissance*. Il n'accusait aucune douleur lorsqu'on le tirait de son assoupissement continuel; ses regards *se portaient au loin* d'une manière vague, il y avait en même temps un strabisme passager; on avait remarqué seulement l'expression pénible que prenait sa figure lorsqu'on mouvait brusquement sa tête. On le *trouva mort* sans agonie après environ quatre mois de maladie. Tubercules multiples dans les deux lobes du cervelet. (Observ. de Campana, *Soc. anat.*, 1860, p. 182.)

Obs. VIII. — Homme, soixante ans. Céphalalgie depuis deux ou trois ans; pas de perte de connaissance ni de convulsions, ni de vomissements; ne peut marcher seul, chutes fréquentes; dysphagie des liquides; remue volontairement les membres, défaut de coordination des mouvements; pupilles normales, sensibilité et intelligence conservées. Mort avec phénomènes asphyxiques. Durée de la maladie, seize mois; durée des accidents ultimes, huit jours. Tumeur du volume d'une noix dans le lobe médian. (Observ. de Martineau, *Soc. anat.*,1859, p. 244.)

Obs. IX. — Femme, vingt-six ans. Céphalalgie très-intense, avec exacerbations à gauche et cris. Elle marchait encore la veille de son entrée; elle eut quelques nausées suivies de vomissements; constipation. Elle fut apportée sur un brancard. Mort subite pendant la nuit de son arrivée. Tumeur dans le lobe gauche du cervelet comprimant le pédoncule moyen. (Observ. de Roché, *Soc. anat.*, 1859, p. 310.)

Obs. X. — Homme, quarante-sept ans. Céphalalgie temporale permanente, avec exacerbation, dysphagie, parole gutturale; marche avec lenteur, faiblesse du côté gauche, affaiblissement progressif, somnolence. Mort trois semaines après son entrée à l'hôpital et trois ans après le début de la maladie. Tumeur de la fosse cérébelleuse gauche comprimant le cervelet et les pneumogastriques. (Observ. de Cruveilhier, *Soc. anat.*, 1855, p. 476.)

Obs. XI. — Femme, trente et un ans. Douleurs occipitales avec élancements, vomissements, marche mal assurée, vue affaiblie, dilatation de la pupille droite, déglutition difficile; hyperesthésie à droite puis à gauche, puis hémiplégie complète à droite débutant d'abord par de la faiblesse; entraînement du côté droit; la faiblesse gagne le côté gauche qui se paralyse à son tour; lorsqu'elle est assise, la tête est penchée à droite. *Frayeurs continuelles.* Tumeur multilobée, du volume d'un œuf de poule, comprimant le lobe gauche du cervelet et s'étendant dans le quatrième ventricule, etc. (Observ. de Jobert (de Lamballe), *Études sur le système nerveux*, Paris, 1838, p. 456.)

Obs. XII. — Homme, soixante et dix ans. Vomissements incessants, dilatation des pupilles, hémiplégie incomplète; une fois qu'il est abandonné à lui-même, il chancelle sur ses jambes; *ne parle pas;* conservation de la sensibilité et de l'intelligence. Mort en deux jours. Hémorrhagie occupant la région médiane du cervelet. (Obs. d'Hillairet, *Archiv. de médecine*, 1858, p. 157.)

Obs. XIII. — Garçon de quinze ans. Céphalalgie frontale, perte de la vision à gauche, pupilles dilatées, vomissements; lorsqu'il marche, ses jambes fléchissent, il craint de tomber; une force invincible l'entraîne à gauche. Mort subite. Hémorrhagie récente occupant surtout le lobe cérébelleux droit. (Observ. de Fleury (de Clermont-Ferrand), *Moniteur des hôpitaux*, 1856, p. 331.)

Obs. XIV. — Femme, vingt-six ans. Perte de connaissance subite, pupilles contractées, parole traînante, hémiplégie à droite, insensibilité, coma; pas de vomissements. Mort en deux jours. Hémorrhagie dans le lobe cérébelleux gauche. (Observ. d'A. Duplay, *Archiv. de médecine*, 1836, t. XII, 2e sér., p. 262.)

Obs. XV. — Garçon de huit ans. Amaurose lente au début; paralysie de tout le côté gauche, avec alternance de contractures et de convulsions; du côté droit seulement un peu de faiblesse. Tubercule du volume d'une grosse noix dans le lobe droit. (Observ. d'Hérard, *Soc. anat.*, 1846, p. 49.)

Obs. XVI. — Enfant de quatre ans. Mouvements libres étant couchée.

Elle ne peut se tenir debout ; elle est à l'état d'équilibre instable, toujours sur le point de tomber ; immobilité des traits, parole lente et traînante ; céphalalgie occipitale opiniâtre, vue conservée, pupilles très-dilatées, vomissements et constipation. Masse tuberculeuse dans l'hémisphère gauche, hydro-encéphalie. (Observ. de Millard, *Soc. anat.*, 1857, p. 371.)

Obs. XVII. — Homme, trente-trois ans. Douleurs sourdes, lancinantes à la région occipitale droite, durant depuis longtemps. Depuis six mois seulement éblouissement, vertiges, démarche chancelante analogue à celle d'un *homme ivre*. Mort six jours après son arrivée à l'hôpital. Tumeur du volume d'une noix dans le lobe cérébelleux droit. (Observ. de Bayle, citée dans le mémoire de Decès, lu à la Société anatomique (1856, p. 337), *Sur le défaut de coordination des mouvements comme symptôme des affections du cervelet.*)

Obs. XVIII. — Homme, soixante-quatorze ans. Embarras de la parole, pas de paralysie, mouvements lents et affaiblis ; céphalalgie occipitale, affaiblissement de la vue, pupilles contractées, vertiges, étourdissements, nausées, vomissements. Mort en deux jours. Foyer hémorrhagique dans le lobe cérébelleux gauche. (Observ. d'Hillairet, *Archiv. de médecine*, 1858, p. 165.)

Obs. XIX. — Femme, soixante-douze ans. Perte de connaissance subite et chute, coma, pupilles contractées. Mort rapide. Hémorrhagie dans la partie supérieure des lobes cérébelleux. (Bell, *Soc. anat.*, 1834, p. 25.)

Obs. XX. — Femme, vingt-trois ans. Marche difficile, sans paralysie ; bourdonnements, céphalalgie, vomissements ; le jour de sa mort, au matin, sensation d'accablement profond, avec pâleur de la face et contracture des extrémités. Mort presque subite. Kyste à la surface du lobe cérébelleux gauche. (L. Blin, *Soc. anat.*, 1851, p. 158.)

Obs. XXI. — Femme grosse. Céphalalgie vague, avec rémissions et exacerbations ; on administre en vain le sulfate de quinine. Mort subite. Tumeur dans le lobe cérébelleux gauche. (Duménil, *Soc. anat.*, 1851, p. 533.)

Obs. XXII. — Homme, vingt-neuf ans. Céphalalgie occipitale intermittente d'abord, puis continue, et affaiblissement de la vue. Masses tuberculeuses dans un lobe cérébelleux. (Andral, *Clinique médicale*, t. V, p. 690.)

Obs. XXIII. — Homme, vingt-trois ans. Aucune altération de la motricité, douleur fixe, avec exacerbation à la région occipitale droite, vomissements incessants. Tubercules dans le lobe droit. (Andral, *id.*, p. 691.)

Obs. XXIV. — Homme, vingt et un ans. Céphalalgie occipitale ; ne quitte pas le lit ; réponses lentes, monosyllabiques ; vomissements, coma. Dépôts tuberculeux dans les deux lobes. (Longet, *Archiv. de médecine*, t. XVII, 1828, p. 218.)

Obs. XXV. — Femme, trente-cinq ans. Céphalalgie, amaurose, jamais de gêne des mouvements. Tumeur dans l'hémisphère droit qui est atrophié. (Vingtrinier, *Archiv. de médecine*, t. V, 1824, p. 89.)

Obs. XXVI. — Homme adulte. Coup de sabre à la région occipitale, perte de la vue et de l'ouïe. Atrophie du lobe droit. (Observ. de D. J. Larrey, insérée dans l'ouvrage de Gall, *Sur les fonctions du cerveau*, Paris, 1823, t. III, p. 304.)

Obs. XXVII. — Homme, dix-neuf ans. Démarche vacillante simulant l'ivresse; face enluminée, yeux clignotants, titubation, parole embarrassée. Injection très-vive et induration des deux lobes cérébelleux. (Lallemand, *Recherches anatomico-pathologiques sur l'encéphale*, t. II, p. 320.)

Obs. XXVIII. — Homme adulte. Céphalalgie périodique, convulsions, vomissements. Tumeur dans les deux lobes. (Id., *ibid.*, p. 339.)

Obs. XXIX. — Homme adulte. Céphalalgie intermittente, revenant la nuit; inutilité du sulfate de quinine; vomissements. Tumeur dans l'hémisphère cérébelleux droit. (Lallemand, t. III, p. 37.)

Obs. XXX. — Homme, vingt-sept ans. Nausées incessantes, vomissements, engourdissement dans tout le côté droit. Mort subite. Induration de la dure-mère cérébelleuse, s'étendant au cervelet qui est ramolli. (Lallemand, t. II, p. 433.)

Obs. XXXI. — Femme, cinquante ans. Céphalalgie nocturne, avec exacerbations; strabisme. Mort dans un accès. Tumeur entre les deux lobes. (Lallemand, t. III, p. 91.)

Obs. XXXII. — Homme, trente-huit ans. Étourdissements au début, contractures du côté droit, perte de la parole, accès épileptiformes. Mort dans un accès. Tumeur dans le lobe droit. (Mazier, *Soc. de biologie*, 1850, t. II, p. 102.)

Obs. XXXIII. — Homme, cinquante-huit ans. Hémiplégie à droite. Tubercules dans le lobe cérébelleux droit. (Tailhé, *Soc. de biologie*, t. I, 1849, p 147-152 ; citée aussi page 104 de l'année 1850.)

Obs. XXXIV. — Femme, quarante-huit ans. Céphalalgie occipitale très-vive, résolution générale; évite de se mouvoir à cause des nausées continuelles ; vomissements ; sensibilité conservée , un peu de déviation de la langue. Tumeur dans le lobe droit. (Charcot, *Soc. de biologie*, t. III, année 1851, p. 20.)

Obs. XXXV. — Homme, vingt ans. Vomissements au début, céphalalgie occipitale très-vive, étourdissements, affaiblissement progressif de la vision, titubation; ne peut se tenir debout; sensibilité conservée, parole lente et monotone, réponses justes, puis cécité absolue. Tumeur du volume d'une noix dans le lobe droit. (Marcé, *Soc. de biologie*, 3e sér., t. III, année 1861, p. 253.)

Obs. XXXVI. — Femme, quarante-sept ans. Céphalalgie intermittente d'abord, revenant le soir, puis continue; embarras de la langue, anesthésie, hémiplégie droite, fixité des yeux, surdité passagère. Induration des régions cérébelleuses inférieures. (Gros et Lancereaux, *Affections nerveuses syphilitiques*, Paris, 1861, p. 385.)

Obs. XXXVII. — Homme, cinquante-cinq ans. Apporté à l'hôpital : pas

de paralysie, résolution générale, défaut de coordination des mouvements, hésitation dans l'articulation des sons : *on croit à une paralysie générale.* Tumeur dans le lobe cérébelleux droit, avec vascularisation considérable des deux lobes. (Observation de l'auteur.)

Obs. XXXVIII. — Femme, soixante-six ans. Mouvements choréiformes de tous les membres et de la langue ; elle marche comme si elle était en état d'ivresse ; parole embarrassée, *c'est à peine si elle peut prononcer quelques syllabes ;* ouïe dure, vue affaiblie. Ancien foyer hémorrhagique au niveau de la région de la protubérance du bulbe et de la face inférieure des deux lobes cérébelleux. (*Archiv. de médecine*, 2^e^ sér., t. XXII, p. 133.)

Obs. XXXIX. — Enfant de six ans. Céphalalgie périodique, nausées dans les derniers temps, puis cécité presque complète, marche saccadée et affaiblissement extrême. Tubercule dans le lobe gauche du cervelet. (*Archiv. de médecine*, 1834, t. VI, p. 547.)

Obs. XL. — Enfant de cinq ans. *A marché très-tard, ne savait pas courir.* Vomissements périodiques revenant tous les deux jours, contre lesquels on emploie inutilement le sulfate de quinine ; ils disparaissent pour revenir bientôt tous les quatre jours ; affaiblissement rapide de la vision, puis cécité ; affaiblissement des membres gauches puis des membres droits ; *mots prononcés à de très-longs intervalles.* Ramollissement du lobe cérébelleux gauche, tumeur comprimant le lobe droit. (*Archiv. de médecine*, 1838, t. IV, p. 101.)

Obs. XLI. — Femme, quarante ans. Céphalalgie excessivement intense, avec exacerbations nocturnes arrachant des cris à la malade ; vomissements fréquents, strabisme ; *perte de la faculté d'articuler les mots.* Tumeur comprimant le lobe gauche, cervelet ramolli au pourtour. (*Archiv. de médecine*, 1848, t. XVIII, p. 346.)

Obs. XLII. — Homme, trente-deux ans. Céphalalgie violente se propageant vers le région de la nuque ; vue diminuée à droite, pupilles égales, affaiblissement général ; vomissements quelquefois. *Mort subite* au milieu d'un repas. Kyste dans l'hémisphère cérébelleux droit. (Observ. de James Turnbull, *The Liverpool medico-chirurgical Journal*, january 1859.)

Obs. XLIII. — Homme, cinquante-cinq ans. *Changements survenus au début dans le caractère;* il devient *violent et emporté;* affaiblissement de la mémoire, et en même temps céphalalgie frontale à droite. Un mois après ces symptômes, sa démarche devient chancelante et incertaine, on le croit souvent, à cause de cela, *en état d'ivresse.* Au bout de deux mois on ne peut plus le laisser sortir seul ; en même temps, vomissements, toux ; cinq mois après le début des accidents, il remuait encore bien les jambes étant couché, pouvait encore saisir les objets qu'on lui présentait, mais ne pouvait pas coordonner assez bien ses mouvements de manière à pouvoir manger seul. Lorsqu'il était mis debout, il ne pouvait marcher s'il n'était soutenu ; la fatigue arrivait très-

promptement; la céphalalgie était exaspérée toutes les fois qu'étant couché on le faisait asseoir; elle était perçue au niveau de la région frontale. Peu à peu il devint de plus en plus incapable de se mouvoir, et tomba, dans les deux dernières semaines, dans un état de somnolence continuelle; il s'éteignit ainsi insensiblement. On trouva, à l'autopsie, un kyste séreux dans l'hémisphère droit. (Voyez les détails circonstanciés de cette intéressante observation, lue par M. le docteur Hérard à la Société médicale des hôpitaux de Paris, et insérée dans l'*Union médicale*, 1860, t. VII, p. 230.)

Obs. XLIV. — Femme, vingt-six ans. Chute subite sans perte de connaissance; pas de déviation de la face; *la langue est tirée pas saccades;* l'articulation des sons est impossible; l'intelligence est conservée; ne peut se porter sur ses jambes, mais elle les meut volontairement. Le bras gauche est agité sans cesse par des mouvements choréiformes incessants, qui *cessent pendant le sommeil.* Ramollissement des régions inférieures du cervelet, tubercules disséminés dans sa masse. (Shute, *The Lancet*, 18 juillet 1857, n° 54.)

Obs. XLV. — Homme, vingt et un ans. Céphalalgie frontale, avec étourdissements revenant par accès avec le *type tierce;* faiblesse générale, et en particulier, des membres inférieurs; *grand appétit*, diarrhée et marasme. Masse tuberculeuse occupant la portion médiane du cervelet. (Guérard, *Soc. anat.*, 1827, p. 81.)

Obs. XLVI. — Femme, vingt-deux ans. Céphalalgie lancinante à la région occipitale revenant avec le *type quarte ;* exacerbations le soir; inefficacité du sulfate de quinine; vomissements glaireux continus, revenant et disparaissant avec la céphalalgie; torticolis d'un côté; intelligence parfaitement conservée, sensibilité intacte, vue affaiblie, yeux fixes, pupilles peu mobiles, diplopie, strabisme; pas de paralysie, faiblesse progressive, accidents épileptiformes successifs dans les derniers jours; la malade est prise de vertiges et d'étourdissements intolérables *lorsqu'elle est couchée sur le côté gauche;* il n'en est plus ainsi lorsqu'elle est couchée sur le côté droit. Légère paralysie faciale; la maladie a duré cinq mois en tout. Tumeur comprimant le lobe cérébelleux droit, compression et *ramollissements des nerfs moteurs* oculaires externes des deux côtés. (Observation de l'auteur.)

B. Observations relatives aux lésions des appareils cérébelleux périphériques :

Obs. XLVII. — Femme, trente-sept ans. Grimaces de la face; *articulation des sons difficile*; de même que la déglutition; les mouvements deviennent de plus en plus désordonnés; pas de céphalalgie. Les pyramides antérieures et l'olive du côté droit ont une coloration grisâtre; les racines des hypoglosses, des glosso-pharyngiens et des pneumogastriques ont également

acquis une coloration grisâtre. (Cruveilhier, *Anat. pathol. du corps humain*, 32e livr., p. 22.)

Obs. XLVIII. — Homme adulte. Mouvements choréiformes de tous les muscles du corps; station impossible, la face est agitée de mouvements convulsifs, les yeux roulent incessamment dans les orbites; mouvements des bras incoordonnés; ne peut manger seul. Noyau induré dans la partie moyenne des tubercules quadrijumeaux, ramollissement de la substance cérébrale au pourtour, s'étendant jusqu'à la partie interne des pédoncules cérébelleux supérieurs (voy. pl. IX et XIII, fig. 1). (Serres, *Anatomie comparée du cerveau*. Paris, 1827, t. II, p. 643 et suiv.)

Obs. XLIX. — Femme adulte. Ayant des mouvements incertains comme ceux des *individus en état d'ivresse*, prise d'accidents choréiformes, ses jambes et ses bras s'agitaient involontairement dans son lit, etc.; délire et coma. Foyer hémorrhagique au-dessous des tubercules quadrijumeaux postérieurs (pl. X, fig. 1 et 2). (Id., *ibid.*)

Obs. L. — Femme, soixante-dix-huit ans. Mouvements choréiformes généralisés. Foyer sanguin dans les mêmes régions, s'étendant jusqu'à la protubérance. (Id., *ibid.*)

Obs. LI. — Homme, vingt ans. Atteint de tremblement général, avec affaiblissement des facultés intellectuelles; mort rapidement. Induration du cervelet, de la protubérance et du bulbe. (Racle, *Traité du diagnostic*, 3e édit., 1864, p. 185.)

Obs. LII. — Homme, trente-neuf ans. Épileptique; les accès épileptiques ont cessé peu à peu et fait place à la chorée; aucune force dans les jambes; marche irrégulière et saccadée, grimaces continuelles, parole embarrassée. Le bulbe est d'une dureté si remarquable, que le scalpel ne le coupe qu'en criant, on éprouve une forte résistance pour le déchirer avec les doigts. (Bergeon, *Soc. anat.*, 1830, p. 135.)

Obs. LIII. — Femme idiote. Tremblement du bras gauche depuis son enfance, sans paralysie; déformation de la protubérance par des crêtes osseuses de la gouttière basilaire; elle est en même temps moins épaisse que normalement. (Degaille, *Soc. anat.*, p. 111, 1850.)

Obs. LIV. — Femme, soixante-dix ans. Depuis longtemps atteinte de paralysie agitante, ayant présenté dans les derniers temps une hémiplégie unilatérale complète du côté droit y compris la face. Ramollissement de la partie moyenne et postérieure de la protubérance, qui contraste avec la résistance inaccoutumée des parties voisines. (Observ. de Delaye, citée dans le mémoire de Gubler, *Sur les paralysies alternes*, p. 37.)

Obs. LV. — Femme, cinquante-deux ans. Marchant comme si elle *était en état d'ivresse;* conservation de la sensibilité et de l'intelligence, affaiblissement rapide; faiblesse seulement des membres du côté gauche. Tumeurs

multiples infiltrées dans la substance grise de la protubérance. (Observation de l'auteur.)

Obs. LVI. — Homme, trente ans. Ayant présenté des mouvements choréiformes généralisés, avec faiblesse progressive dans la marche; mort rapide, avec accidents cérébraux. Petite tumeur d'origine choroïdienne au niveau du bec du calamus, ayant comprimé et détruit les fibres pédonculaires inférieures, et amené le ramollissement de la substance grise de cette région et de tous les réseaux de la substance nerveuse indiquée en 1 et 3, fig 5, pl. XVIII. (Observation de l'auteur (1).)

Obs. LVII. — Voyez page 546.

TROISIÈME SECTION.

TROUBLES DYNAMIQUES DES DIFFÉRENTS DÉPARTEMENTS DU SYSTÈME NERVEUX.

CHAPITRE PREMIER.

PERTURBATIONS FONCTIONNELLES DES RÉGIONS QUI SONT EN RAPPORT AVEC LES PHÉNOMÈNES DE LA MOTRICITÉ.

Nous avons jusqu'ici envisagé d'une façon isolée les divers appareils dont se compose le système nerveux central, nous nous sommes spécialement attaché à les étudier dans leurs altérations protopathiques, à les suivre dans leurs dégénérescences secondaires, et à faire voir dans quels rapports les troubles de la fonction suivent la dislocation des réseaux nerveux à l'aide desquels

(1) Nous rappelons ici les indications bibliographiques des autres observations complémentaires qui nous ont servi à la confection de nos relevés statistiques relatifs aux lésions du cervelet :

Bulletins de la Société anatomique, 1862, faits cités par Raynaud, p. 46 ; observ. de Potain, p. 50 ; de Cazin, p. 126. — 1859, de Dumont, p. 62; de Gros, p. 363. — 1856, de Decès, p. 345. — 1855, de Lala, p. 198, 219, 224; de Richard Maisonneuve, p. 476. — Hillairet, *Arch. de méd.*, 1858, t. I, p. 137-158 et 165. — *Soc. anat.*, 1834, observ. de Bell, p. 25. — 1839, de Durand-Fardel, p. 329. — 1843, de Bonefons, p. 138. — Andral, *Clinique médicale,* t. V, p. 681. — Lallemand, *Lettres sur l'encéphale*, t. II, p 313, 317, 433; t. III, p. 41, 381. — Gros et Lancereaux, *Affect. syphilit.*, observ. de Ward, p. 273. — *Arch. de méd.*, observ.

elle se révèle. Il nous reste maintenant à réunir d'une façon synthétique ces différents appareils dont nous nous sommes attaché à étudier les opérations d'une façon isolée, à les considérer dans leur période d'activité dynamique, à voir dans quelles proportions les diverses perturbations fonctionnelles qu'ils peuvent présenter, ont entre elles soit des attractions, soit des répulsions réciproques.

On se souvient que nous avons établi que, de tous les points de la périphérie des expansions terminales des nerfs de la vie animale, de la vie organique, et des réseaux vaso-moteurs, partait une série de fibres convergentes destinées à s'amortir dans la substance grise de l'axe spinal; que cette série de fibres à action centripète était en relation, dans les régions centrales de réception, avec une autre série de fibres à action centrifuge (fibres des racines antérieures); que ces impressions incidentes, ne remontant pas toutes vers le centre *perceptif*, provoquaient une série de phénomènes purement *spinaux*, destinés à demeurer *inconscients*, et à n'éveiller que des réactions purement automatiques; que ces réactions ainsi suscitées étaient successives, régulières, coordonnées et toujours subordonnées à l'arrivée d'une impression périphérique *excito-motrice;* enfin que la substance grise de l'axe spinal dans son ensemble, au point de vue des actions motrices de même qu'au point de vue des phénomènes de l'innervation vaso-motrice, représentait en quelque sorte une sphère d'activité nerveuse toujours saturée d'influx excito-moteur, et n'attendant, pour faire passer cet influx à l'état dynamique, que la sollicitation d'une incitation quelconque partie des régions périphériques du système nerveux. Nous avons donc implicitement été amené à conclure, que tout acte de motricité, abstraction faite de la stimu-

de Vingtrinier, t. V, 1824, p. 89. — Id., 1834, t. VI, p. 547. — Id., 1847, t. XIV, p. 368. — *Gaz. hebd.*, 1859, p. 126, observ. n° 2 de James Turnbull. — *Anat. et physiol. du système nerveux*, Longet, t. I : *Lésions traumatiques du cervelet*, p. 749, 750, 751. — *Chorée généralisée*, observ. de Hutin, *Soc. anat.*, 1827, p. 171. — Andral, *Clinique*, t. V, p. 638, 640, 653, 671, 675. — *Paralysis agitans*, observ. de Moricourt (*Soc. anat.*, 1862, p. 253). — Luys, *Société de biologie*, 1859, *Lésion limitée de la protubérance.* — Observations d'autopsies de choréiques, *Archives de médecine*, 1825, t. VIII, p. 273; et 1852, t. XXVIII, p. 379 : et 1858, t. II, p. 90, observ. de Malherbe. — *Société anatomique*, 1840, p. 86, observ. de Cartier; de Reynaud, id., p. 88. — 1846, p. 389, de Pénard. — 1845, p. 165, de de Beauvais.

lation de l'influx de la volition qui n'est qu'une des nombreuses conditions de son apparition, n'était, en définitive (qu'il porte sur une fibre musculaire striée, ou sur une fibre lisse d'un conduit vasculaire), qu'une répercussion d'une impression préalable, et la transformation d'un phénomène de sensibilité.

D'un autre côté, en décrivant les appareils centraux et périphériques de l'innervation cérébelleuse, nous avons montré comment l'influx particulier qui est à tout instant irradié du cervelet comme d'un appareil générateur, se trouvait condensé le long de la continuité des conducteurs verticaux qui servent de voies de propagation aux incitations volontaires; comment cet influx cérébelleux périphérique, réparti depuis la région bulbaire jusqu'au noyau jaune du corps strié (pl. II), formait ainsi dans les régions antérieures et supérieures de l'axe spinal une sphère d'activité nerveuse pareillement en état de tension continue; comment cette innervation cérébelleuse, qui se dépense à tout instant du jour lorsqu'un acte moteur se produit en nous, donnait à nos mouvements, par sa *continuité*, la force et la *tonicité* nécessaires à leur accomplissement, etc.

Ceci posé, nous voyons donc que les régions de substance grise postérieures et antérieures de l'axe spinal sont isolément des foyers d'innervation de nature différente : dans les régions postérieures c'est l'influx excito-moteur qui domine, dans les régions antérieures c'est l'influx cérébelleux.

Le premier est diffus en quelque sorte, et réparti également depuis les régions les plus supérieures jusqu'aux régions les plus inférieures de l'axe spinal; sa tension paraît égale partout, et ses manifestations se révèlent suivant la direction des fibres qui le conduisent, c'est-à-dire dans une direction postéro-antérieure (pl. XXXVII, fig. 7).

Le second, au contraire, est concentré dans les régions supérieures de l'axe spinal; ce n'est que par un effet de rayonnement qu'il se propage dans une direction descendante, des régions où il est accumulé, vers les régions sous-jacentes. L'influx *spinal* représente la force nerveuse qui imprime la direction, la coordination à l'effet moteur; l'influx cérébelleux lui communique la *tonicité* et la *continuité*.

Dans les conditions physiologiques de la succession des actes

de la motricité volontaire, ces deux forces congénères, également équilibrées, ne se dépensent que dans de justes proportions et chaque fois qu'elles sont mises en réquisition par le *stimulus* de la volition. Celui-ci, en effet, à mesure qu'il évolue et qu'il entre de plus en plus en conflit avec la sphère automatique, rencontre successivement des appareils nerveux dociles à son appel, et qui, dressés dès l'enfance à s'*entraîner* réciproquement et à se combiner dans une action synergique, obéissent automatiquement à ses incitations journalières; aussi, grâce à cette harmonie préétablie, évolue-t-il dans ses phases de décours avec une facilité surprenante, dont la notion intime nous échappe, et nous étonne d'autant plus que nous apprenons par l'analyse la complexité des phénomènes dont il provoque l'apparition successive (voy. page 434).

Dans l'état pathologique, les choses sont loin de se passer avec cet ensemble et cet enchaînement régulier.

Il arrive en effet telles ou telles circonstances, en vertu desquelles les régions du système nerveux où s'élabore l'innervation cérébelleuse et spinale (région supérieure de l'axe) sont subitement mises en émoi, soit sous l'influence d'une surexcitation spontanée de leurs éléments propres, soit sous l'influence d'une accélération du cours du sang au milieu de leurs réseaux. Que résulte-t-il alors des conditions nouvelles dans lesquelles les éléments nerveux se trouvent ainsi placés? C'est qu'au lieu d'amortir et d'emmagasiner, à mesure qu'elle se produit, l'innervation motrice à l'état de force latente, ils l'engendrent au contraire, par une sorte de prolifération morbide, en proportions démesurées, si bien que celle-ci acquérant temporairement une tension insolite, se dépense alors soit sous forme de décharges involontaires du côté des divers systèmes musculaires, soit sous forme de manifestations explosives répétées, comme un appareil électrique saturé d'électricité; et cela se passe d'une façon fatale, en quelque sorte, en dehors de toute sollicitation de l'influx volontaire, et avec ce caractère d'acte automatique qui appartient si bien en propre aux réactions motrices dont l'axe spinal seul est le siége. De là résulte cette série de manifestations convulsives, devant l'impétuosité desquelles l'influx de la volition est frappé d'impuissance; de là ces formes variées et imprévues sous lesquelles elles se révèlent, ce cachet d'irrésistibilité qui leur est

propre, et toute cette série de réactions tumultueuses, qui peuvent bien assurément être considérées, comme l'expression symptomatique de l'insubordination des éléments propres de la sphère automatique.

Tantôt, les phénomènes convulsifs, par la soudaineté, l'intensité de leur apparition et leur extinction graduelle, font supposer que la force désordonnée qui les engendre, accumulée préalablement en excès dans les régions centrales, se dépense en décharges successives et, par une sorte d'épuisement, met ainsi fin à l'accès qu'elle a provoqué : tels sont les accès épileptiformes, hystériformes, tétaniformes, etc.

Tantôt, au contraire, sous une apparence moins déréglée, les phénomènes convulsifs, par leur continuité, et le caractère *asthénique* sous lequel ils se révèlent, semblent porter à admettre qu'ils sont entretenus moins par une suractivité morbide des sources d'innervation motrice, que par une vicieuse et inégale répartition de cette innervation elle-même. Dans ces circonstances, c'est l'influx cérébelleux qui semble être presque exclusivement en cause : tels sont les troubles moteurs de la paralysie générale, et les phénomènes choréiformes.

Les phénomènes convulsifs sont en général provoqués par un plus grand afflux de sang au milieu des éléments nerveux, et par une sorte d'exaltation fonctionnelle de leur activité dynamique. Un certain état d'éréthisme des voies vasculaires est en quelque sorte la condition de leur apparition soudaine. Inversement, lorsque l'apport des matériaux réparateurs est entravée et que le cours du sang est interrompu, on voit apparaître une série de phénomènes inverses, les éléments nerveux sont en quelque sorte frappés de stupeur, leur activité suit progressivement une marche décroissante, et finit par être totalement suspendue. Il en résulte une série de manifestations paralytiques dites *réflexes*, dont le mécanisme a été parfaitement étudié surtout dans ces derniers temps, et rapporté principalement à une perturbation de l'innervation vaso-motrice, et à une contracture des parois vasculaires de telle ou telle région intéressée.

Nous allons donc successivement passer en revue les circonstances dans lesquelles les facultés excito-motrices sont anéanties

(paralysies réflexes), et celles dans lesquelles elles sont exaltées ou perverties (phénomènes convulsifs).

§ 1er. — Phénomènes paralytiques réflexes.

I. *Paralysies réflexes.* — Brown-Séquard nous paraît avoir démontré dans ces derniers temps, d'une façon satisfaisante (1), que, non-seulement les régions centrales de l'axe spinal ressentaient le contre-coup des irritations portant sur les nerfs sensitifs, mais encore que les impressions périphériques étaient aptes à se réfléchir sur les nerfs vaso-moteurs intra-spinaux, et à produire, par action réflexe, des troubles circulatoires variés, des anémies locales par contraction spasmodique des parois vasculaires, et consécutivement l'abolition des propriétés physiologiques de tel ou tel département du système nerveux. Il a démontré, en un mot, qu'il y a toute une classe de phénomènes paralytiques (paralysies essentielles, idiopathiques) qui sont dus à la répercussion, dans les régions centrales de la moelle, d'une irritation morbide irradiée des nerfs périphériques, et propagée aux divers foyers intra-spinaux d'innervation vaso-motrice; que certaines régions périphériques retentissent beaucoup plus fréquemment que d'autres sur tel ou tel segment de l'axe spinal; que les plexus vésicaux, rénaux, utérins, sont particulièrement dans ce cas; et que de la sorte si l'axe spinal, véritable *sensorium commune* des phénomènes réflexes de la vie automatique, est associé intimement dans l'évocation de ses manifestations fonctionnelles physiologiques aux modalités diverses des expansions nerveuses périphériques, il se trouve pareillement sympathiser avec leurs états morbides, et ressentir d'une façon concordante la répercussion centripète de leurs souffrances.

Les données qui servent de base à cette ingénieuse théorie physiologique de la suspension paralytique des actions nerveuses par arrêt du cours du sang, s'appuient sur une série de faits expérimentaux aussi variés qu'originaux. Ils démontrent d'une façon péremptoire, l'influence directe des irritations périphériques

(1) *Leçons sur le diagnostic et le traitement des principales formes de paralysie des membres inférieurs*, par Brown-Séquard, traduites de l'anglais par Richard Gordon. Paris, 1864.

sur l'état de la circulation des centres nerveux (1), et d'une autre part, la nécessité pour la production des phénomènes paralytiques des parois vasculaires, de l'intégrité des voies parcourues par les incitations morbides, depuis leur émergence dans les régions périphériques, jusqu'à leur point d'arrivée dans le centre spinal où elles se transforment en réactions vaso-motrices (2).

Ce sont là assurément des faits du plus haut intérêt, qui ouvrent des aperçus nouveaux aux recherches ultérieures, et qui, à peine esquissés par l'ingénieux physiologiste qui en a le premier tracé les principaux détails symptomatiques et indiqué le mécanisme, sont destinés à avoir dans l'interprétation rationnelle des phénomènes cliniques une influence féconde. Nous ne faisons que de rappeler, actuellement, combien ils sont en accord avec les idées que nous avons précédemment émises au sujet de la structure et des fonctions de la *région grise centrale* de l'axe spinal, puisqu'ils nous montrent quel rôle prépondérant l'axe spinal joue comme appareil régulateur de l'innervation vaso-motrice des régions périphériques. (Voy. page 309 et suiv.)

II. *De l'asthénie.* — De même que dans certaines circonstances, sous l'influence de troubles circulatoires survenus dans différents segments de l'axe spinal, les facultés excito-motrices peuvent être partiellement abolies, et amener ainsi de véritables paralysies fonctionnelles, de même, sous l'influence des mêmes troubles circulatoires vaso-moteurs, les foyers générateurs de

(1) Brown-Séquard, en liant sur un animal vivant le hile des vaisseaux et nerfs du rein, a vu *directement* les vaisseaux de la pie-mère de la moelle du côté correspondant se contracter. (*Loc. cit.*, p. 24.)

(2) Sur des animaux dont la peau avait été cautérisée sur une large étendue, Brown-Séquard a pu produire des congestions secondaires, soit du côté du péritoine, soit du côté de l'intestin de la vessie, comme cela se voit fréquemment chez l'homme à la suite de larges brûlures. Il a pu de la sorte, en sectionnant la moelle à la région lombaire par exemple, et en respectant ainsi ses connexions avec les nerfs périphériques afférents et efférents, ne déterminer des congestions secondaires par actions réflexes, que dans certaines régions limitées, le rectum et la vessie par exemple. Les viscères abdominaux dont les foyers d'innervation vaso-motrice étaient situés au-dessus de la section, étaient ainsi mis à l'abri de la répercussion *réfléchie* des irritations morbides. (*Loc. cit.*, p. LXV.)

l'innervation cérébelleuse peuvent aussi s'éteindre, et déterminer ainsi par le fait de la suspension de leurs propriétés dynamiques des troubles variés et spéciaux du côté des fonctions motrices, ayant l'*asthénie* en quelque sorte comme cachet pathognomonique.

L'*asthénie* n'est donc pas, à proprement parler, une paralysie (c'est-à-dire un trouble fonctionnel caractérisé par l'interruption des conducteurs des incitations volontaires), mais bien l'expression symptomatique qui signifie extinction de l'innervation cérébelleuse dans les manifestations des actes de la motricité volontaire.

Cet état particulier des fonctions motrices, signalé depuis longtemps par les pathologistes descripteurs, sous la dénomination de *résolution*, est en effet remarquable, en ce sens que les malades ainsi frappés se trouvent dans un état de faiblesse et d'abattement général. Couchés dans le décubitus dorsal, leurs bras sont inertes, leurs membres immobiles, leurs paupières abaissées ; l'expression de leur face annonce l'indifférence la plus profonde, tandis que leur voix est faible et à peine sonore ; et chose remarquable ! quand on les interroge, ils répondent avec justesse, et quand on leur commande d'accomplir un mouvement volontaire, ils l'exécutent avec précision, mais avec une faiblesse et une lenteur d'allure tout à fait caractéristiques. Dans les cas simples (rares du reste), les facultés intellectuelles et sensorielles sont peu intéressées ; mais le plus souvent, cet état d'épuisement des fonctions locomotrices s'accompagne de perturbations profondes des fonctions cérébrales qui sont en même temps plus ou moins déprimées. La dépression, la stupeur intellectuelle s'associent d'habitude avec la paralysie *asthénique* des facultés motrices, et lorsqu'en même temps ces troubles multiples du système nerveux central s'accompagnent de l'apparition d'un mouvement fébrile continu, il en résulte un état complexe, une habitude extérieure des malades, qui, sous la dénomination usuelle d'*adynamie*, exprime l'idée de l'extinction générale et progressive des divers foyers d'activité nerveuse qui concourent d'une façon synergique aux manifestations normales de l'activité humaine.

§ 2. — Phénomènes convulsifs.

Les phénomènes convulsifs dans leur état de simplicité, ne représentent, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, qu'une des phases habituelles, travestie et considérablement amplifiée, des actes normaux de la motricité. L'influx *convulsivant* qui les provoque, n'est autre que l'innervation spinale et l'innervation cérébelleuse accumulées en proportions extra-physiologiques : seulement, au lieu de se dépenser d'une façon régulière et coordonnée sous l'incitation des appels de la volition, il acquiert, par suite de l'exaltation fonctionnelle des éléments qui l'engendrent, une tension maximum, devient incoercible, et s'épuise alors sous forme de décharges successives complétement réfractaires aux ordres de la volonté.

Dans quelles proportions ces deux forces, associées et synergiques, se combinent-elles pour produire le phénomène convulsif? L'une d'elles intervient-elle tout particulièrement dans l'acte convulsif où la tonicité prédomine, et l'autre est-elle inversement en jeu dans ceux où c'est la clonicité qui apparaît? Ces apparences successives ne sont-elles, au contraire, qu'une des modalités de l'accès convulsif en lui-même, et le symptôme apparent de l'épuisement progressif de la force *convulsivante* ?

L'innervation cérébelleuse est-elle seule en cause (comme semblerait le faire croire la facilité avec laquelle apparaissent les convulsions lorsqu'on irrite les régions supérieures de l'axe où se trouve la sphère de sa dissémination périphérique), et la force excito-motrice de l'axe spinal ne fait-elle que de la renforcer, en opérant la généralisation de ses effets ?

Quelle est celle qui se met d'abord *motu proprio* en état insurrectionnel ? Est-ce l'influx excito-moteur qui, comme dans la succession des phénomènes tétaniques, semble acquérir rapidement, sous l'influence d'une irritation périphérique des fibres réflexes, une tension excessive? Est-ce l'innervation cérébelleuse, comme dans certaines formes d'attaques épileptiques, qui est tout d'abord mise en émoi, et qui, dans la période pro dromique, semble impliquer par l'apparition de mouvements impétueux et désordonnés qui poussent les malades à courir en

avant, à tourner sur eux-mêmes, à pousser des cris inarticulés comme s'ils étaient frappés d'une terreur profonde, qu'elle est déjà accumulée en excès, et répartie d'une manière vicieuse dans les régions centrales du système nerveux?

La symptomatologie si variée des manifestations convulsives, qui quoique dissemblables, ont cependant entre elles des liens d'affinité si intime, n'est-elle due, en un mot, qu'à une inégale intervention de ces deux forces incito-motrices?

Ce sont là autant de questions qui surgissent spontanément dans l'esprit, à la suite des faits nouveaux que nous a révélés la connaissance du mode de répartition, et du rôle de l'innervation cérébelleuse dans la succession des actes de la motricité. Nous ne pouvons que les poser actuellement, laissant leur solution aux investigations ultérieures de la physiologie expérimentale et de l'observation clinique.

Malgré les incertitudes nombreuses qui planent encore sur la physiologie pathologique des manifestations convulsives, nous pouvons dire cependant que l'innervation cérébelleuse et spinale y jouent un rôle considérable, et qu'elles ne semblent pouvoir éclater que lorsque les voies de dissémination de ces deux forces nerveuses sont respectées dans leur continuité (1).

a. Ainsi, l'influx cérébelleux qui dans l'état normal, donne à nos effets moteurs la durée et la continuité, du moment qu'il est réparti d'une façon excessive, devient alors cette *tonicité* morbide qui transmet aux contractions musculaires une durée et une rigidité si caractéristiques : la forme tonique de la convulsion n'est donc qu'une amplification exagérée de la force nerveuse sthénique qui donne à nos muscles normalement la force et la continuité dans leur mise en action.

(1) Brown-Séquard a constaté en effet que l'affection convulsive qu'il a pu provoquer chez de jeunes animaux, par suite d'une hémisection de la moelle épinière, pouvait encore apparaître dans les régions supérieures lorsqu'on avait sectionné transversalement la moelle. Dans ce cas, les accès convulsifs provoqués, soit par une irritation portant sur les nerfs faciaux, soit par une influence morale, éclatent exclusivement dans les muscles de la face et du cou; ils n'apparaissent pas dans le train postérieur qui est paralysé. Les accès sont d'autant plus violents que l'animal est plus longtemps sans les avoir, etc. (*Comptes rendus de la Société de biologie*, 1850, p. 169.)

b. La forme clonique de la convulsion semble, au contraire, ne devoir être attribuée qu'à une sorte d'atténuation de l'influx *convulsivant* arrivé à un état de tension décroissante ; car il suffit, ainsi que le fait remarquer Axenfeld, de soumettre les nerfs moteurs d'un muscle à une stimulation prolongée, pour fusionner en une résultante unique les secousses successives que l'on y détermine tout d'abord avec un courant faible, et amener ainsi un état de contraction continue de ses fibres (1).

c. La coordination qui apparaît d'une façon tout à fait caractéristique dans la production de certains mouvements convulsifs, implique pareillement la participation de l'activité spinale à leur production (voy. page 280 et suiv.).

Les différents arcs diastaltiques de l'axe spinal, sollicités à entrer en action sous l'influence stimulatrice de l'innervation cérébelleuse condensée en excès dans les régions *convulsivantes*, réagissent automatiquement comme s'il s'agissait d'une stimulation normale et légitime, et de l'accomplissement d'un acte intentionnel ; les différents muscles se contractent d'une façon synergique, leurs mouvements se combinent et se suivent avec un ensemble et une régularité qui rappellent certaines allures habituelles, seulement, leur réponse à l'incitation provocatrice est plus puissante et plus énergique que s'il s'agissait d'un phénomène physiologique, d'une part, parce que l'innervation cérébelleuse a acquis une tension insolite, et que, d'une autre part, le pouvoir spinal excito-moteur est de son côté arrivé à un état de suractivité morbide.

d. Les conditions habituelles qui sollicitent les réactions des différents segments de l'axe spinal, sont aussi celles qui déterminent l'explosion des manifestations convulsives, si bien, que l'on est amené à dire, qu'au point de vue de leur mécanisme, de même qu'au point de vue des causes qui les provoquent, les actions morbides ne sont que des imitations amplifiées et désordonnées des actions normales.

La substance grise de l'axe spinal est en effet non-seulement le *sensorium commune* dans lequel toutes les incitations irradiées

(1) Requin, *Éléments de pathologie médicale*, t. IV, article *Névroses*, par Axenfeld, p. 361.

des différentes régions périphériques vont se disséminer pour se transformer et réapparaître sous forme de réactions motrices mais encore elle sympathise avec les divers états de la sphère psychique, et se trouve ressentir ainsi le contre-coup des impulsions purement morales : c'est donc un terrain neutre dans lequel viennent à la fois s'amortir les impressions irradiées des départements les plus dissemblables du système nerveux.

Ces conditions multiples qui rendent compte de l'accomplissement de la plupart des réactions automatiques normales, permettent pareillement d'expliquer le *processus* des réactions anormales et leur explosion subite sous l'influence d'incitations en apparence indifférentes ; puisqu'elles trouvent, dans la réceptivité particulière de la substance grise de l'axe spinal pour les incitations de toute espèce, dans son excitabilité excessive, et dans la facilité avec laquelle elles se disséminent à travers ses réseaux, des conditions organiques préparées à l'avance pour leurs manifestations désordonnées.

On comprend donc ainsi comment : la propagation centripète de la plupart des impressions *inconscientes*, du moment qu'elles revêtent certains caractères spéciaux d'agacement, de prurit, de simple irritation (celles qui sont provoquées, entre autres, par la présence de vers intestinaux, de calculs dans les voies urinaires ou hépatiques, par l'éruption des dents), devient apte à éveiller consécutivement des réactions convulsives dans les régions centrales ; comment ces incitations *convulsivantes*, inconscientes la plupart du temps, seront d'autant plus difficiles à dépister qu'elles seront engendrées dans une région plus profondément située, et qu'elles n'éveilleront de la part du *sensorium* aucune réaction appropriée ; comment, d'un autre côté, les stimulations de la volition, les émotions morales pourront encore devenir autant de causes occasionnelles, capables de retentir sympathiquement sur les mêmes régions, et de provoquer à leur suite l'explosion de manifestations convulsives.

On se figure encore, à l'aide de ces données générales, comment le cadre des convulsions dites *sympathiques* ou *réflexes* ira en s'élargissant de plus en plus, à mesure que les moyens d'investigation se perfectionneront, et que l'on s'habituera davantage à voir ailleurs que dans les appareils nerveux qui sont en

action, le principe incitateur qui provoque leurs perturbations accidentelles.

Il va sans dire que lorsque les causes d'irritation intéressent directement le centre de réflexion lui-même, les éléments constitutifs de ce centre de réflexion sont capables d'entrer, *motu proprio*, en action, et de provoquer par une sorte d'irradiation de l'irritation locale, la mise en activité des différents segments spinaux, et secondairement l'explosion de phénomènes convulsifs. Dans ce cas, ce sont toujours les mêmes forces nerveuses qui sont mises en réquisition, ce sont les mêmes régions *convulsivantes* qui réagissent, seulement l'appel qui leur est adressé, au lieu d'être indirect et médiat, se trouve au contraire porter directement sur les régions centrales elles-mêmes; le phénomène *convulsion* est dit alors *symptomatique* d'une lésion des régions centrales.

§ 3. — Phénomènes tétaniformes.

Les phénomènes tétaniformes, au point de vue de leur symptomatologie et de leur mécanisme, ne sont qu'une des variétés des manifestations convulsives. Comme celles-ci, ils se développent sous l'influence d'une incitation, la plupart du temps inconsciente, partie des régions périphériques; comme elles, ils expriment l'état de suractivité fonctionnelle des régions centrales, et l'exaltation des foyers de l'innervation cérébelleuse et excito-motrice; comme elles encore, ils se révèlent à l'aide de réactions continues avec exacerbations intermittentes.

Ce qui caractérise particulièrement ces phénomènes, c'est, d'une part, la prédominance de la forme *tonique* sous laquelle ils apparaissent; et, d'autre part, leur localisation exclusive dans la sphère de l'activité automatique qui seule est en émoi; ce n'est qu'accidentellement que la sphère des phénomènes psychiques est ébranlée: le patient assiste en quelque sorte, en pleine connaissance, aux spasmes convulsifs de la plupart de ses muscles. Les phénomènes tétaniformes, quelle que soit leur origine, peuvent donc être considérés, partout, comme étant déterminés par l'exaltation de l'innervation cérébello-spinale.

Quoique aucune expérience précise ne nous autorise à nous prononcer avec certitude sur la participation intrinsèque de cha-

cune de ces deux sources d'innervation dans la production des phénomènes tétaniformes, nous ne pouvons nous empêcher de faire remarquer à leur sujet les particularités suivantes :

a. Les manifestations tétaniformes, quel que soit le point de la continuité du tronc nerveux intéressé qui les provoque, font tout d'abord explosion dans les régions supérieures de l'axe spinal (*trismus*). Elles se révèlent donc, tout d'abord, dans les points centraux d'implantation de la petite racine du trijumeau (pl. IX, f. 1) et du facial (pl. VIII, fig. 1), là où les réseaux de la substance gélatineuse et ceux des pédoncules cérébelleux sont le plus multipliés, et là par conséquent où la tension de l'innervation cérébelleuse et excito-motrice doit être au maximum. C'est, en effet, à partir de cette région supérieure du système nerveux qui est en quelque sorte la région *convulsivante* par excellence, que l'incitation morbide se propage dans une direction descendante, pour solliciter successivement la mise en activité des différents arcs spinaux diastaltiques. Les différents segments de l'axe spinal étant ainsi envahis de proche en proche, il en résulte une généralisation plus ou moins complète de la manifestation convulsive. Celle-ci se révèle alors sous la forme de contractions continues ou toniques, alternant avec des périodes de rémission passagère ; les moments de chaque exacerbation semblent correspondre à une sorte de décharge nouvelle de l'innervation *convulsivante* vers les appareils moteurs de la périphérie.

b. En général, ces paroxysmes sont provoqués par l'intervention d'une impression sensorielle ou d'une émotion morale intermittente (page 275), et c'est assurément là un phénomène de physiologie pathologique bien digne d'intérêt qui fait que les mêmes lois président à l'entretien normal de l'activité du système nerveux, se retrouvent avec les mêmes caractères et le même enchaînement, dans les conditions morbides. Cette aptitude si spéciale, en effet, qu'ont les incitations les plus insignifiantes à déterminer le retour des paroxysmes chez les tétaniques, n'est autre que l'exagération de cette proprieté remarquable que possèdent les impressions inconscientes de se généraliser à travers la substance grise spinale, et de déterminer ainsi, soit directement, soit en se suppléant les unes les autres, la mise en activité des régions motrices de l'axe spinal. Il est vraisemblable que l'énorme

dépense d'influx nerveux qui est ainsi mis en réquisition sous forme de courants continus, chez les tétaniques, doit jouer un rôle important dans l'épuisement progressif de leurs forces, et dans la rapidité de la marche des accidents ultimes.

c. Notons encore que les manifestations tétaniques ne font pas, en général, explosion d'emblée et immédiatement, après l'action d'une violence traumatique intéressant la continuité d'un tronc nerveux ; il faut, en effet, un certain temps (comme pour les animaux chez lesquels Brown-Séquard, après une demi-section de la moelle, a vu apparaître des phénomènes épileptiformes) pour que le *stimulus* morbide voyage des régions périphériques vers les régions centrales et supérieures de l'axe spinal, qui sont les premières à s'émotionner, et à opérer les réactions *convulsivantes.* Peut-être faudrait-il rechercher dans ce mode de propagation lent et graduel des impressions purement excito-motrices, et dans la continuité avec laquelle elles sollicitent les régions excitables de l'axe spinal, le secret du caractère spécial sous lequel se décèle cette variété de manifestations convulsives tétaniques, et l'explication rationnelle de leur continuité et de leur généralisation? Peut-être encore, que la nature propre des impressions qui provoque ces manifestations convulsives (lesquelles sont presque constamment *inconscientes*) permet d'expliquer comment elles ne mettent en branle que les appareils de l'activité automatique, et n'ont ainsi qu'un retentissement insensible sur l'ensemble des phénomènes purement cérébraux.

d. Les convulsions tétaniformes des extrémités, que Dance appelait tétanos intermittent, nous paraissent avoir, avec les phénomènes que nous venons de passer précédemment en revue, les plus grandes analogies. Elles semblent, en effet, le plus souvent ne pouvoir être rapportées qu'à une irritation primitive portant d'abord sur la périphérie des nerfs sensitifs, et à une exaltation passagère de l'innervation cérébelleuse et excito-motrice qui, localisée dès le début dans les régions supérieures de l'axe spinal, ne s'irradie que consécutivement vers les régions sous-jacentes.

Cette variété de phénomènes convulsifs présente ordinairement moins de tendance à se généraliser, et à s'implanter, en quelque sorte, dans la fibre musculaire, que ceux que nous venons de passer

en revue : ils sont fugitifs et mobiles dans leurs manifestations. Ils paraissent provoqués par des décharges successives d'influx nerveux *convulsivant* accumulé dans les régions supérieures de l'axe spinal, et réparti ainsi d'une façon intermittente vers ses différents segments. Il est vraisemblable que la tension de cet influx n'arrive jamais à un degré considérable, car, si l'on s'en rapporte à ce qui se passe chez les animaux, il est d'observation que lorsqu'on irrite les régions bulbaires antérieures à l'aide d'excitations modérées, les premiers phénomènes qui apparaissent sont des mouvements convulsifs, localisés tout d'abord dans les segments périphériques des membres, et qu'à mesure que l'on augmente l'intensité de l'irritation, les convulsions envahissent les portions des membres les plus rapprochés du tronc (1).

Il est donc permis de supposer que les phénomènes convulsifs et éclamptiques qui, avec des caractères symptomatologiques si rapprochés, apparaissent chez les femmes en couches et les enfants, sont provóqués par la réaction morbide des mêmes régions du système nerveux central.

e. Quant aux contractures chroniques et passives qui se montrent chez certains hémiplégiques, quoique les questions de pathogénie qui sont relatives à leur mode d'apparition se trouvent encore enveloppées d'obscurité, il nous est néanmoins permis de supposer qu'elles ne sont qu'une variété des phénomènes convulsifs.

Nous avons en effet montré que, dans quelques circonstances, ces contractures devaient être rapportées à une rétraction de certains groupes de fibres musculaires (à celle des fléchisseurs des bras par exemple, pour le membre supérieur), par suite d'une paralysie des extenseurs, consécutive elle-même à une dégénérescence du nerf radial, et que c'était la persistance des propriétés toniques dans tel ou tel système de muscles, qui déterminait ainsi le sens de leur contracture (2).

Quant à la permanence et à la continuité de ces diverses contractures, il nous paraît permis de supposer néanmoins que dans

(1) Rabaud, *De la contracture des extrémités* (thèse de Paris, 1857).

(2) Luys, *Comptes rendus de la Société de biologie*, 3e sér., t. Ier, année 1859, Paris, 1860, p. 70. — *Contractures liées à une altération du système nerveux périphérique*.

les cas de dégénérescence isolée du nerf radial, il existe une destruction des noyaux nutritifs intra-spinaux, d'où les fibres radiales tirent leurs origines centrales, et qu'ainsi la dégénérescence périphérique du nerf a sa raison d'être dans une lésion des centres : mais jusqu'à présent nous n'avons pu remonter plus haut, et nous sommes seulement conduits à conjecturer, qu'il pourrait bien se faire que la lésion qui a produit l'hémiplégie dans les régions supérieures du système nerveux, ayant inégalement intéressé les différents groupes de fibres spinales antérieures, ait respecté exclusivement celles des nerfs fléchisseurs (pl. III, fig. 2 ; pl. IV, fig. 5. *i*), et qu'ainsi ces fibres, ayant conservé leurs connexions centrales avec les foyers de l'innervation cérébelleuse, continuent encore à recevoir leur stimulation latente, comme dans les conditions normales, sous forme de courant non interrompu. Cette permanence de la tonicité musculaire qui se manifeste dans les cas de contractures chroniques, pourrait bien n'être ainsi provoquée que par la persistance de la stimulation de l'influx cérébelleux.

§ 4. — Phénomènes épileptiformes.

L'étude physiologique des phénomènes épileptiformes, au point de vue de leur mécanisme et de l'appréciation du rôle que jouent les différentes régions de l'axe spinal dans leur production, a été éclairée d'un jour tout nouveau dans ces derniers temps, par les belles recherches de Brown-Séquard. Cet habile physiologiste en effet, est arrivé non-seulement à provoquer ces phénomènes artificiellement sur de jeunes mammifères, mais encore il nous paraît avoir eu l'incontestable mérite de les étudier d'une façon analytique dans leur enchaînement, et leurs modalités diverses (1). Malgré ces nombreuses découvertes dont la science contemporaine s'est tout récemment enrichie, la physiologie pathologique des phénomènes épileptiformes nous paraît encore environnée d'un certain nombre d'inconnues, car s'il est bien prouvé aujourd'hui que c'est de la région bulbaire que part l'étincelle qui va déterminer au loin

(1) Brown-Séquard, *Researches on Epilepsy : its artificial production in animals and is etiologie nature and treatmen in man*, Boston, 1857 ; et *Recherches expérimentales sur la production d'une affection convulsive épileptiforme à la suite des lésions de la moelle épinière* (*Archives de médecine*, 1856, février).

l'explosion de manifestations convulsives, s'il est prouvé que, la plupart du temps, la réaction des centres nerveux n'est que la répercussion d'une impression périphérique, d'une autre part, un facteur nouveau doit prendre ici sa place dans l'évolution de ces manifestations morbides, et ce facteur nouveau c'est l'innervation cérébelleuse (1).

C'est en effet l'innervation cérébelleuse, avons-nous dit déjà, qui, condensée d'une façon insolite et désordonnée dans les régions du bulbe et de la protubérance, devient en quelque sorte l'élément indompté qui transforme nos actes moteurs en manifestations convulsives toniques et cloniques ; on est donc porté à songer, en voyant la topographie des régions *convulsivantes* (pl. II) et l'espace occupé par cette sphère d'activité nerveuse où vient se disséminer l'innervation incessamment irradiée du cervelet (qui s'étend depuis le collet du bulbe jusqu'au noyau jaune du corps strié), quelle énorme influence cette sphère d'innervation incito-motrice doit avoir dans la production des phénomènes épileptiques, et combien, lorsqu'elle acquiert, soit dans les régions où elle est engendrée, soit dans celles où elle se répartit périphériquement, un certain degré de tension extra-physiologique, elle doit être terrible dans ses manifestations, puisqu'elle représente en quelque sorte une force aveugle qui fait explosion !

Il resterait à connaître dans quelles limites elle intervient lors de la production des phénomènes épileptiformes, et dans quelles proportions elle se combine avec l'influence excito-motrice propre à la substance grise de l'axe spinal : jusqu'ici nous n'avons que des hypothèses à mettre en avant. C'est donc là un sujet d'études nouvelles qui sera peut-être ultérieurement fécond en déductions pratiques, mais qui jusqu'à présent nous paraît privé de preuves expérimentales.

Il est néanmoins vraisemblable, en nous appuyant sur le témoignage des faits précédemment exposés, que l'innervation cérébelleuse seule doit jouer un rôle prépondérant dans la production des phénomènes épileptiformes, et que l'influx spinal excito-

(1) On lira avec grand intérêt le remarquable chapitre de physiologie pathologique dans lequel Axenfeld, avec un rare talent d'observation et un grand bonheur d'expressions, s'est attaché à interpréter d'une façon rationnelle les différentes phases de l'attaque convulsive épileptique. (Requin, *Pathol. méd.* t. V, p. 573 et suiv.)

moteur ne doit être que secondairement mis en réquisition. Les divers troubles qui apparaissent pendant la période prodromique de l'attaque semblent en effet le démontrer; certains épileptiques à ce moment ont déjà des convulsions partielles, d'autres ont des impulsions irrésistibles qui les poussent en avant; ils s'élancent ou reculent, et pivotent sur eux-mêmes avant de tomber convulsés.

Ces faits impliquent donc par eux-mêmes que les courants d'innervation qui proviennent du cervelet sont, dès le début, troublés dans leur mode de distribution périphérique, et que déjà la force nerveuse qui va se révéler sous forme de manifestations convulsives, s'accumule d'une façon occulte et vicieuse avant de faire explosion.

Ceci posé, voyons s'il est possible, à l'aide des données de la physiologie moderne, de se rendre un compte rationnel des divers phénomènes, en apparence si bizarres, qui constituent l'accès d'épilepsie.

Chacun sait que l'accès épileptique représente les phases suivantes : Au début, les malades, après avoir ressenti quelques phénomènes subjectifs variés (*aura* de différentes espèces), tombent subitement à terre, comme s'ils étaient sidérés, avec oblitération complète des sens externes et internes, et en proie à des convulsions toniques qui, localisées tout d'abord, se généralisent d'une façon très-rapide; qu'à cette période tétanique qui dure cinq à six secondes, succède une phase nouvelle dans laquelle ce sont les convulsions cloniques qui apparaissent en différentes régions; que la face, qui était pâle et exsangue au début de l'attaque, devient alors empourprée, et que bientôt apparaît une période de détente, le coma, suivi, après un temps variable, du retour plus ou moins complet des fonctions physiologiques.

Que se passe-t-il donc dans les régions centrales du système nerveux au moment où ces diverses manifestations morbides se produisent? Il est vraisemblable, ainsi que nous l'avons précédemment annoncé, que, dès le début, les foyers générateurs de l'innervation cérébelleuse ont déjà cessé d'être dans leurs conditions de régularité normale, qu'ils fonctionnent avec une activité morbide, et que dans cette période prodromique, des réserves

d'influx cérébelleux s'accumulent dans les régions de la protubérance et du bulbe, et arrivent peu à peu à acquérir une tension maximum.

Il est vraisemblable qu'alors, les divers éléments nerveux des régions correspondantes de l'axe spinal (arcs diastaltiques des régions bulbaire et sus-bulbaire), se mettant en quelque sorte à l'unisson par une sorte d'hypersécrétion d'influx excito-moteur, arrivent à acquérir peu à peu une excitabilité telle, que la cause d'incitation la plus minime venant à retentir au milieu de leurs réseaux, suffit à déterminer leur réaction, et à provoquer l'explosion des phénomènes convulsifs.

L'incitation morbide porte au début son action intra-spinale dans un très-court rayon; elle frappe tout d'abord sur les noyaux d'origine des nerfs faciaux et maxillaires inférieurs, et suscite ainsi l'apparition de convulsions grimaçantes et hideuses des muscles de la face (pl. IX, VIII, VII, VI); puis elle envahit les nerfs moteurs des globes oculaires qui déterminent des mouvements de rotation désordonnés des yeux, et se propage vers les nerfs hypoglosses et glosso-pharyngiens, dont la stimulation morbide provoque incontinent les mouvements convulsifs de la langue, et ces spasmes du pharynx qui apparaissent au début de la période convulsive.

Bientôt, elle rayonne de proche en proche, et étend au loin le champ de son activité; c'est ainsi qu'elle sollicite la réaction des fibres du pneumogastrique et du nerf spinal, et provoque par leur intermédiaire l'apparition subite de l'écume dans la bouche, par la convulsion spasmodique des fibres musculaires bronchiques; qu'elle se propage dans le sens vertical de haut en bas de l'axe spinal par une sorte de transport direct et instantané, et opère sa décharge soit sur les noyaux d'origine des nerfs inspirateurs, soit sur ceux de tous les autres nerfs rachidiens. De là ces convulsions asphyxiantes qu'elle produit à son passage, et qui amènent la coloration cyanique des téguments; de là ces mouvements désordonnés partiels ou généraux qui éclatent dans un, ou dans les deux côtés du corps à la fois; de là cette série de manifestations convulsives, qui, toniques tout d'abord en raison de l'intensité primordiale du *stimulus* qui les provoque, arrivent insensiblement à revêtir la forme clonique, à mesure que le degré de la tension nerveuse s'atténue.

Quant à la question de savoir sous quelles influences ces foyers d'innervation, soit cérébelleuse, soit spinale, se trouvent portés à un degré d'exaltation telle, que l'influx qu'ils élaborent est ainsi projeté d'une façon irrégulière et tumultueuse au grand détriment des fonctions normales de l'organisme, nous n'avons rien de positif pour en donner actuellement la raison. Faut-il faire intervenir, comme causes provocatrices, l'influence d'irritations lentes siégeant à la périphérie des fibres excito-motrices? Faut-il voir dans la continuité de leurs sollicitations, dans l'espèce d'agacement chronique qu'elles déterminent sur le *sensorium* propre aux réactions inconscientes, une sorte d'épine qui, s'implantant pour ainsi dire au milieu des éléments spinaux, en solliciterait l'éréthisme passager, et servirait d'appel aux manifestations convulsives? Faut-il rechercher, en un mot, le point de départ des accès épileptiques dans la répercussion d'irritations périphériques la plupart du temps inconscientes sur les régions centrales?

Ce sont encore là des données de physiologie pathologique du plus haut intérêt, qui tendent de plus en plus à prendre droit de domicile dans le domaine de la clinique, mais qui, à l'heure qu'il est, sont encore trop récentes, et appuyées sur un trop petit nombre d'observations, pour être acceptées sans réserve. Néanmoins, les détails sur lesquels nous avons tant insisté précédemment, au sujet des connexions mystérieuses qu'affectaient les régions centrales de l'axe spinal avec les différents plexus périphériques et la sphère des phénomènes psychiques, nous autorisent à penser que la plupart des réactions désordonnées dont les régions *convulsivantes* de l'axe spinal sont si souvent le point de départ, dans la production des phénomènes épileptiformes, ne sont que rarement engendrées sur place, par une cause d'irritation locale, et qu'elles ne se trouvent être le plus souvent que l'effet en retour d'un trouble survenu dans l'innervation des régions périphériques du système nerveux.

De la perte de connaissance. — La perte de connaissance, accompagnée de pâleur du visage, est un phénomène à peu près constant, qui se rencontre, comme chacun le sait, au début de l'attaque épileptique. Les ingénieuses recherches de Brown-Séquard ont contribué puissamment à donner une explication rationnelle à ce

symptôme morbide : on sait en effet, maintenant que les appareils encéphaliques, au point de vue de la régularité de leurs phénomènes circulatoires, sont tributaires de la substance grise de l'axe spinal, que la clef de la circulation de l'encéphale est en particulier à la région bulbaire, que c'est de là que les nerfs vaso-moteurs qui rampent à la surface des capillaires du cerveau soutirent leur principe d'action, et que c'est de là que jaillit l'étincelle qui fait partir la manifestation explosive du côté des différents appareils musculaires. Il est donc probable que du même coup et, par une sorte d'irradiation de l'excitation morbide, le même influx *convulsivant* qui détermine l'apparition de spasmes toniques du côté des fibres musculaires de la vie animale, se répand pareillement sur les parois des fibres vaso-motrices des capillaires de l'encéphale, et sollicite ainsi de leur part un état de contraction persistante ; de là résulte une anémie locale de la face et du cerveau, et comme conséquence immédiate, la suppression de l'activité des régions cérébrales où ces capillaires se distribuent, l'abolition complète des perceptions extérieures, et finalement la perte de connaissance.

On comprend de la sorte comment, lorsque l'incitation morbide, faible dans sa tension, ne frappe au début que sur les foyers centraux de l'innervation vaso-motrice des capillaires de l'encéphale, elle n'amène ainsi qu'une simple manifestation partielle de l'accès épileptique, la pâleur du visage, avec un faible retentissement sur les appareils moteurs de la face et quelques convulsions grimaçantes ; et comment ces perturbations vaso-motrices qui sont susceptibles d'influencer médiatement d'une façon si intime les phénomènes de l'activité cérébrale sont aptes à provoquer accidentellement l'explosion même de manifestations délirantes, et, comme conséquences ultimes et fatales en quelque sorte, l'apparition anticipée de la démence. .

On s'explique encore d'après ce simple aperçu, comment les phénomènes épileptiformes n'étant qu'une série de réactions isolées des différentes régions du système nerveux surajoutées les unes aux autres, pourront se présenter avec les variations les plus multipliées, suivant qu'un des éléments habituels viendra à manquer dans l'ordre de succession.

Du vertige. — L'étude du mécanisme des phénomènes épileptiformes nous permet encore de comprendre comment, lorsque l'influx cérébelleux faisant irruption dans les réseaux de substance grise du corps strié où il opère sa dissémination périphérique, se trouve dans chaque côté du corps inégalement réparti, il fasse apparaître chez l'individu ainsi frappé une série d'impressions subjectives, qui, n'étant que des dérivées les unes des autres, commencent à la sensation d'entraînement unilatéral, se transforment en celle de tournoiement, et finalement, sous une forme plus indécise, se convertissent en véritable vertige.

Bien plus, en partant des propositions que nous avons préalablement exposées et desquelles il semble résulter qu'il pourrait bien se faire que l'innervation cérébelleuse irradiée à l'aide des pédoncules supérieurs dans le corps strié avec trop de véhémence, devînt, par cela même, une des conditions de l'apparition de certains mouvements impétueux, nous sommes naturellement portés à nous demander, si, chez les épileptiques, ces impulsions irrésistibles et tumultueuses, ces accès de fureur qui constituent le cortége habituel de certaines formes, ne seraient pas une simple amplification des actes physiologiques, et l'exagération des conditions normales de l'activité cérébelleuse au moment où elle entre en conflit avec la sphère des phénomènes moraux (voy. page 438)?

Ce simple rapprochement est une preuve de plus en faveur de la théorie que nous venons d'émettre au sujet du mécanisme des accès épileptiques, et du rôle prépondérant que nous attribuons à l'innervation cérébelleuse. Il nous fait voir combien cette source d'influx nerveux a une part active dans la succession de nos actes moteurs : si l'influx cérébelleux, en effet, à l'état normal, communique à nos mouvements, dans l'ordre des phénomènes somatiques, la force et la continuité, et dans l'ordre des phénomènes moraux, l'élan et l'énergie, les conditions morbides l'exaltent, et font monter en quelque sorte d'un degré toutes ses manifestations fonctionnelles; elles convertissent la tonicité normale de nos mouvements en convulsions toniques, et l'impétuosité simple de l'allure en explosions de colère tumultueuses et en impulsions irrésistibles et désordonnées.

§ 5. — Phénomènes convulsifs hystériformes.

Les phénomènes convulsifs hystériformes offrent avec tous ceux que nous avons précédemment passés en revue de nombreuses analogies, tant au point de vue de leur mécanisme, que de l'identité des foyers centraux d'innervation *convulsivante* successivement mis en réquisition. Ils en diffèrent néanmoins notablement, soit qu'on les considère dans leurs manifestations intrinsèques, dans leur succession, et dans le mode d'origine des stimulations morbides qui les provoquent.

Les convulsions hystériformes, en général, sont plutôt cloniques que toniques; elles débutent le plus souvent par des sensations bizarres irradiées des différentes régions périphériques; ce sont ordinairement celles qui sont importées par les pneumogastriques qui dominent dans ce cas. Elles se révèlent au début, ou bien par des accès de gastralgie, ou bien par des contractions successives et vermiculaires propagées le long de la continuité de l'œsophage, lesquelles déterminent alors, soit la sensation strangulatoire d'une boule ascendante, soit celle d'accès d'étouffement ou de spasmes du pharynx, puis les malades tombent sans connaissance en poussant des cris qui deviennent des sanglots répétés : le tronc se roidit alors et se redresse par bonds souvent difficiles à maîtriser, les bras se tordent convulsivement en supination, les membres inférieurs se convulsent à leur tour, si bien que l'incitation morbide, envahissant les différents noyaux d'origine des nerfs moteurs rachidiens, tend à se généraliser et à provoquer la mise en activité de presque tous les muscles qui sont alors pris d'agitations violentes et saccadées.

Ces convulsions sont, en général, successives et espacées entre elles, ce qui implique que la tension de l'innervation *convulsivante* n'est pas arrivée dans les régions centrales, à un degré maximum, comme dans l'accès épileptiforme, et que d'une autre part, elle se dépense sous forme de petites décharges, répétées au fur et à mesure qu'elle se condense; sa généralisation et sa dissémination dans les différents systèmes musculaires du corps, qui sont presque tous synergiquement mis en action, font encore supposer qu'elle se répand avec facilité dans toute la hauteur de l'axe spinal, et qu'elle ne concentre pas exclusivement sa décharge,

comme l'influx *convulsivant* épileptiforme, sur un petit groupe de fibres motrices. — Ce qui caractérise encore les phénomènes convulsifs hystériformes quand ils sont complets, c'est la coordination des actes moteurs; il semble en effet qu'ils s'accomplissent automatiquement, dans un but intentionnel, comme s'ils n'étaient que la mimique expressive, amplifiée et tumultueuse des phases diverses de l'orgasme vénérien. Les mouvements répétés de projection du bassin, l'attitude générale de la femme en proie aux convulsions hystériques, les phénomènes insolites concomitants qui se passent du côté des appareils génitaux, et toute cette série de sensations bizarres, qui dans les périodes prodromiques paraissent s'irradier des régions hypogastriques, semblent naturellement porter à admettre, que si ces réactions morbides automatiques suivent les lois de leur enchaînement physiologique, c'est que les incitations destinées à les provoquer normalement ont été mises en branle, et que la sensibilité des plexus utéro-ovariens a acquis un degré d'exaltation insolite.

Il est donc vraisemblable, que, dans la provocation de l'accès hystériforme, ces plexus transmettent au centre génito-spinal tout d'abord une série d'incitations extra-physiologiques (voy. page 298), que celles-ci se généralisent de là à travers la substance grise des régions *sympathique*, et provoquent, par une sorte d'appel centripète, les décharges successives de l'innervation *convulsivante* accumulée dans les régions supérieures de l'axe spinal. La spécialisation des convulsions hystériques dans le sexe féminin, fait évidemment penser que les appareils qui seuls le caractérisent spécifiquement, doivent jouer un rôle exclusif dans cet ordre de manifestations pathologiques.

Il est vraisemblable, d'ailleurs, que les troubles variés de la sensibilité qui accompagnent ou qui précèdent si souvent l'explosion des phénomènes convulsifs, doivent avoir une part considérable dans le moment d'apparition des attaques.

On comprend, en effet, comment certains départements du système nerveux, qui deviennent accidentellement le siége de certaines hyperesthésies, peuvent par cela même, entretenir dans les régions centrales une sorte d'état d'éréthisme latent, et leur communiquer ainsi une impressionnabilité telle, que l'incitation la plus minime, une impression morale par exemple, suffira à elle

seule pour les mettre en émoi, et déterminer ainsi l'explosion de manifestations convulsives.

On comprend encore comment, si les phénomènes épileptiformes et hystériformes se révèlent en vertu des réactions désordonnées des mêmes régions *convulsivantes* du système nerveux central, et à l'aide d'un *processus* identique, ils pourront se mélanger, se suivre et se compliquer les uns les autres, et comment, par suite de l'avortement d'un symptôme, ou de l'exagération d'un autre, des manifestations convulsives hystéro-épileptiformes pourront indifféremment apparaître, et par leurs caractères mixtes se trouver difficilement classées dans telle ou telle catégorie.

§ 6. — Phénomènes choréiformes.

Les phénomènes choréiformes, loin de consister, comme les phénomènes convulsifs, en une série de réactions tumultueuses des divers départements du système nerveux central qui lancent, sous forme de décharges, l'excès d'innervation dont ils sont anormalement saturés, semblent au contraire, par leur permanence et leur continuité, être moins étrangers aux phénomènes normaux de l'organisme, moins insolites en eux-mêmes, et pouvoir par cela même, être rattachés plus aisément aux diverses phases du *processus* de la motricité volontaire.

Quelles que soient les apparences sous lesquelles se présentent les manifestations choréiformes, qu'elles se révèlent sous celle de mouvements spontanés involontaires analogues à des secousses, à des soubresauts, comme chez les enfants atteints de la danse de Saint-Guy; sous celle de saccades répétées, de sautillations rhythmiques, comme chez les sujets atteints de *paralysis agitans*, ou bien encore sous celle de tremblements continus, comme chez les vieillards affaiblis, on ne peut s'empêcher de reconnaître qu'elles dérivent toutes les unes des autres, qu'elles forment une famille naturelle, et qu'en définitive, elles ne sont que l'expression symptomatique de l'activité morbide d'un seul et même département du système nerveux central.

Le rôle important que nous avons fait jouer jusqu'ici à l'innervation cérébelleuse dans la plupart des actes de la motricité, nous

autorise à nous prononcer actuellement sur la part qu'elle prend encore à la production des phénomènes choréiformes, et à dire que c'est à elle seule, et à sa répartition vicieuse, qu'il faut attribuer l'apparition de ces secousses involontaires et saccadées qui caractérisent d'une façon si précise tous ces mouvements anormaux.

Cette théorie des mouvements choréiformes, qui nous permet de les rattacher aux divers phénomènes de la motricité normale, s'appuie d'une part, — *a.* sur les données de la physiologie du cervelet, et d'une autre part, — *b.* sur le témoignage de l'anatomie pathologique.

a. Pour peu que l'on se reporte en effet à tous les détails que nous avons consignés à propos de l'innervation cérébelleuse, et au rôle prépondérant que nous lui avons attribué dans l'évocation de la plupart des actions motrices, on ne peut s'empêcher de reconnaître que c'est elle en effet qui intervient seule, d'une façon plus ou moins significative, dans la plupart de toutes ces déviations fonctionnelles. C'est elle, avons-nous dit, qui irradiée incessamment du cervelet, se répartit sous forme de courant continu à l'aide des fibres pédonculaires, dans les régions antérieures de l'axe spinal, pour s'amortir et se condenser d'une façon latente au milieu des mille réseaux de la substance grise du bulbe, de la protubérance, etc., et qui révèle son activité, au moindre appel qui lui est fait des régions où s'élabore l'influx volontaire ; c'est elle encore qui, se dépensant d'une manière inconsciente toutes les fois qu'un effet moteur est produit, donne à nos muscles la force, la tonicité, à nos mouvements la continuité, et qui, rayonnant dans la sphère de l'activité psychique, semble y importer l'activité, le courage et l'énergie.

La connaissance de la direction, de la distribution et des propriétés physiologiques de cette force cérébelleuse, que Blasius semble avoir pressentie, en la désignant sous la dénomination d'*innervation de la stabilité* (1), nous permet donc d'éclairer d'un jour tout nouveau l'étude des phénomènes choréiformes, et de les rattacher ainsi franchement aux lois du fonctionnement normal du système nerveux.

(1) Charcot et Vulpian, *De la paralysis agitans* (*Gazette hebdomadaire*, p. 58).

Du rôle de l'innervation cérébelleuse dans les actes de la physiologie normale, à l'interprétation rationnelle des manifestations choréiformes, il n'y a en effet qu'une transition insensible.

N'est-on pas en effet naturellement porté à dire, en songeant aux fonctions multiples de l'innervation cérébelleuse, qu'il peut survenir telle ou telle perturbation des appareils cérébelleux centraux ou périphériques, en vertu de laquelle les éléments qui l'engendrent, les voies qu'elle parcourt, les réseaux où elle se dissémine, viendront à cesser d'être dans leurs conditions physiologiques, et qu'alors il pourra se faire que cet influx anormal, au lieu de se répandre régulièrement dans les réseaux périphériques, et de s'y condenser à l'état de force latente, n'y arrivera plus que d'une façon désordonnée à l'état de courant interrompu, pour se dépenser sans profit utile, au fur et à mesure de son arrivée, et ne se révéler alors que sous forme de petites saccades successives, analogues à des secousses électriques, dans les divers départements du système musculaire (1).

Tel est, à notre avis, le *processus* en vertu duquel se développent les phénomènes choréiformes d'une façon générale : on comprend du reste combien les conditions diverses dans lesquelles se trouveront placées les régions parcourues par l'innervation cérébelleuse pourront faire varier leurs manifestations extérieures : qu'il nous suffise de rappeler cependant que, malgré les dissemblances apparentes sous lesquelles ils pourront se révéler, ils n'en dérivent pas moins d'une origine commune, et d'un trouble passager ou persistant, survenu dans le mode de répartition de l'innervation cérébelleuse dans ses régions périphériques.

b. Les questions purement anatomiques qui touchent à la localisation des diverses régions du système nerveux intéressées dans les cas où les phénomènes choréiformes se décèlent, ont été déjà implicitement traitées lorsque nous avons parlé des troubles fonc-

(1) Quelques médecins italiens, cités par Germain Sée, ont décrit en effet une variété de chorée sous la dénomination significative de *chorée électrique* (voyez Germain Sée, *De la chorée. Rapports du rhumatisme et des maladies du cœur avec les affections nerveuses et convulsives*, in *Mém. de l'Acad. de médecine*, 1850, Paris, t. XV, p. 469).

tionnels qui suivent les lésions des expansions pédonculaires périphériques (voy. page 576).

Il ressort en effet d'un certain nombre d'observations, que ces troubles spéciaux de la motricité apparaissent particulièrement dans les cas où les réseaux des fibres pédonculaires ont été intéressés dans leur continuité, et lorsque la sphère de l'activité cérébelleuse a été plus ou moins directement mise en cause. C'est ainsi que les lésions des pédoncules inférieurs au moment où ils s'infléchissent en avant pour constituer la substance grise de la région bulbaire (pl. VII, fig. 1 [10] et suiv.) ; celles des pédoncules moyens, au moment où leurs expansions terminales se terminent en devenant la substance grise de la protubérance (pl. VIII) ; celles des pédoncules supérieurs, au moment où, en s'entrecroisant, ils passent sous les tubercules quadrijumeaux (pl. IX, X, XII), sont également aptes à produire des manifestations choréiformes (1). — Ce sont en effet, ordinairement, des dégénérescences partielles, des indurations scléreuses, qui, frappant inégalement en un point la continuité des fibres efférentes cérébelleuses, modifient ainsi leurs aptitudes conductrices. Il est vraisemblable que l'intégrité des voies parcourues par l'innervation cérébelleuse doit être respectée dans une certaine mesure, pour que le phénomène choréiforme s'accomplisse, et qu'à ce point de vue, le mode d'action de certaines indurations a ordinairement pour effet de rendre, par leur seule interposition, les courants nerveux irradiés du cervelet interrompus, de continus qu'ils étaient auparavant (2).

Cette théorie toute physiologique de la production des manifestations choréiformes répond, comme toute théorie rationnelle, aux faits observés ; elle permet d'interpréter les divers phénomènes qui caractérisent les manifestations choréiformes, de se rendre compte ainsi, — de leur permanence et de leur continuité pendant l'état de veille, par suite de l'activité incessante des foyers

(1) Voyez les observations citées page 585.

(2) On trouvera du reste dans le remarquable travail de Vulpian et Charcot sur la *paralysis agitans*, une série de preuves anatomo-pathologiques et physiologiques, destinées à prouver que les régions du bulbe et de la protubérance sont bien les départements du système nerveux intéressés dans la production des phénomènes qui nous occupent actuellement (*loc. cit.*, p. 57).

d'innervation cérébelleuse qui les engendrent (1); — de leur apparence saccadée, irrégulière, intermittente, par suite de la répartition disharmonique, et sous forme de courants interrompus, de l'influx provocateur; — de leur exagération sous l'influence du *stimulus* volontaire (2), — et d'expliquer encore l'*asthénie* concommitante des manifestations motrices.

On sait en effet que les forces musculaires des sujets atteints de mouvements choréiformes sont très-diminuées; qu'ils ne produisent avec leurs membres que des effets moteurs de peu d'intensité, et qu'en un mot la faiblesse et l'hésitation sont en quelque sorte les signes caractéristiques de leurs allures. Or nous avons vu déjà, à propos du cervelet, que ses dégénérescences, et celle des appareils auxquels il donne naissance, déterminaient des symptômes identiques : ces deux séries parallèles de phénomènes morbides équivalents et identiques, ayant toutes deux pour caractère l'*asthénie* des puissances motrices, nous paraissent donc devoir être rattachées aux perturbations fonctionnelles d'un seul et même appareil nerveux (3).

Nous pouvons comprendre encore, à l'aide des mêmes données physiologiques :

a. L'envahissement isolé des différents départements du système musculaire.

L'innervation cérébelleuse étant le réservoir commun auquel s'alimentent toutes les incitations motrices, on comprend comment, lorsqu'elle viendra à être irradiée d'une façon irrégulière vers tel ou tel système de muscles, elle se révélera alors par des troubles

(1) Il résulte du travail de Germain Sée que les mouvements choréiformes cessent presque toujours pendant l'état de sommeil; sur 158 observations, il n'a noté que six exceptions (Germain Sée, *Mém. de l'Acad. de médecine*, 1850, t. XV, p. 393).

Blasius est arrivé à des conclusions analogues à propos des mouvements choréiformes de la *paralysis agitans* (Charcot et Vulpian, *loc. cit.*, p. 58).

(2) C'est en effet au moment où l'influx de la volition, entrant en conflit avec les fibres spinales antérieures, les met inopinément en réquisition, elles et l'influx cérébelleux dont elles sont chargées, que les phénomènes choréiformes apparaissent avec le plus d'intensité.

(3) Dans le cas de manifestations choréiformes, on peut supposer, au point de vue de l'amyosthénie, ou bien que l'innervation cérébelleuse n'a plus sa tension habituelle, ou bien qu'elle s'épuise en pure perte dans la multiplicité des actes moteurs désordonnés qu'elle détermine.

partiels ou généralisés; comment ainsi des phénomènes choréiformes, localisés aux muscles de la face, aux muscles qui président à l'articulation des sons, à ceux des membres supérieurs ou inférieurs, pourront isolément apparaître, et amener à leur suite les perturbations fonctionnelles les plus bizarres et les plus incohérentes.

b. Ces phénomènes étranges d'impulsions irrésistibles que présentent certains sujets qui sont invinciblement entraînés, soit à courir en avant (*scelotyrbe festinans*), soit à accomplir une série de mouvements involontaires de la tête du tronc ou d'un des membres, etc. (chorées rotatoires, chorées vibratoires) (1).

Ces curieuses manifestations trahissent, dans l'ordre des faits pathologiques, leur parenté avec ceux que nous avons déjà signalés à propos des troubles de l'innervation cérébelleuse; on ne peut s'empêcher de reconnaître, en effet, que les tendances procursives présentées par certains sujets, les mouvements rotatoires accomplis par d'autres, ne sont en définitive que la répétition, chez l'homme, des mouvements d'entraînement latéral, des mouvements de rotation, des impulsions procursives variées, provoquées artificiellement chez les animaux, lorsqu'on vient à intéresser un point quelconque de la sphère où se dissémine l'influx cérébelleux périphérique.

c. La nature spéciale des troubles psychiques qui surviennent chez certains individus atteints de mouvements choréiformes.

L'action tonique et vivifiante qu'exerce, à l'état normal, l'innervation du cervelet, sur l'ensemble et les allures des manifestations psychiques, permet de comprendre encore en vertu de quel mécanisme, lorsque celle-ci vient à faiblir au point de vue de sa tension et qu'elle n'est plus irradiée dans les corps striés que d'une façon irrégulière ou saccadée, elle ne provoque dès lors, du côté des fonctions intellectuelles, qu'une stimulation avortée, et une série de manifestations dépressives et bizarres qui trahissent ainsi indirectement le secret de leur origine.

C'est ainsi qu'on note, chez les sujets choréiques, de fréquents changements dans le caractère, des tendances à l'irascibilité, une

(1) Germain Sée, *De la chorée. Rapports du rhumatisme et des maladies du cœur* (*Mém. de l'Acad. de médecine*, 1850, t. XV, p. 464).

faiblesse et une timidité insolites, des alternatives incessantes de dépression et d'excitation (1). Nous avons vu du reste déjà que les individus dont le cervelet est atrophié en partie congénitalement, et dont les fonctions de l'innervation cérébelleuse sont accidentellement plus ou moins intéressées, présentent des perturbations mentales équivalentes, qui se résument, soit en une timidité et une pusillanimité extrêmes, soit en accès de colère ou d'irascibilité insolites (2).

d. L'absence, dans les cas simples, de troubles de la sensibilité.

Les phénomènes choréiformes se passent exclusivement en effet dans les régions du système nerveux parcourues par l'innervation cérébelleuse, qui ne sont pas en rapport avec les fibres sensitives et sensorielles.

On comprend néanmoins du reste comment, à un moment donné, par suite de l'extension du *processus* morbide à d'autres départements demeurés indemnes, une série de symptômes nouveaux viendront se surajouter aux perturbations de la motricité, et compliquer la maladie primitive; c'est ainsi que certaines régions sensitives de l'axe spinal peuvent être successivement intéressées, que les couches optiques, que le cerveau lui-même peuvent être plus ou moins troublés dans la régularité de leur fonctionnement réciproque, et amener l'explosion de manifestations morbides secondaires, telles que des hyperesthésies, des anesthésies sensorielles, des hallucinations et des troubles variés du côté des facultés mentales (3).

(1) Marcé, *Traité pratique des maladies mentales*, p. 581.

(2) Voyez les *Observations relatives aux lésions du cervelet*, obs. XLIV et p. 439.

(3) Il est curieux de constater que les phénomènes choréiformes, qui ne sont après tout qu'une simple déviation des phénomènes physiologiques, font en quelque sorte partie des phases de l'évolution organique, et se retrouvent par cela même avec des modalités variées aux deux extrêmes de la vie. Ils apparaissent dans l'enfance, par suite d'une répartition vicieuse de l'influx cérébelleux, et d'un défaut de *consensus* entre les différents temps des actes de la motricité; ils constituent les phénomènes de la danse de Saint-Guy, et sont éphémères comme les phases successives d'une fonction en voie de perfectionnement. Ils se montrent de nouveau dans la vieillesse, sous forme de *tremblement* sénile : ils traduisent alors l'état général d'asthénie des différents appareils nerveux encéphaliques, et expriment moins une répartition vicieuse de l'innervation cérébelleuse, que l'extinction progressive des foyers qui la produisent

§ 7. — Phénomènes de la paralysie générale.

Les recherches des observateurs modernes ont démontré que les divers phénomènes morbides, dont l'ensemble constitue la paralysie générale, étaient indépendants les uns des autres dans une certaine mesure, que loin d'être la période ultime de l'aliénation mentale, cette forme spéciale de paralysie pouvait la précéder quelquefois, ainsi que Baillarger l'a établi (1), et même en en être complétement indépendante, et qu'en un mot, si en parcourant régulièrement le plus souvent toutes ses phases, la paralysie générale constituait alors une unité nosologique complète, il pouvait au contraire se produire telles circonstances, dans lesquelles elle ne se révélait que par un ensemble de symptômes imparfaits et irréguliers, etc.

Ces données nous autorisent donc à rechercher quelles sont les régions du système nerveux qui sont intéressées lorsque les troubles de la motricité seuls se présentent? — En vertu de quel mécanisme les perturbations psychiques éclatent avec ces formes et ces allures si caractéristiques au début? — Et jusqu'à quel point, en un mot, il nous est possible de donner actuellement une explication rationnelle et vraiment physiologique de ces diverses manifestations morbides?

I. *Troubles de la motricité.* — L'étude comparée que nous avons faite jusqu'ici, des principales perturbations fonctionnelles, liées aux lésions des différents départements du système nerveux, nous autorise à dire (en rattachant les faits acquis à ceux qui ne sont encore qu'imparfaitement connus) que les troubles de la motricité observés dans la paralysie générale, ne sont *que l'expression symptomatique d'un trouble profond et progressif survenu dans les fonctions des appareils cérébelleux* (2).

(1) Voyez les recherches de Baillarger relatives à l'indépendance et à la précocité d'apparition des troubles de la motilité dans la paralysie générale (*Annales médico-psychologiques*, 1847, t. IX, p. 335; et 1853, t. XVII, p. 168).

(2) Nous ne pouvons nous empêcher de faire remarquer, à propos de l'anatomie pathologique propre à la paralysie générale, combien, à notre avis, les observateurs qui se sont préoccupés de la constatation exclusive des adhérences à la surface de la substance corticale, et qui ont été même jusqu'à en faire la lésion caractéristique

Nous raisonnons ainsi, en vertu de ce simple principe de logique qui dit : que lorsque deux phénomènes sont identiques dans leurs manifestations, ils doivent être rattachés à une seule et même cause. Pour peu que l'on y réfléchisse en effet, et que l'on compare la plupart des troubles de la motricité présentés par les paralytiques généraux, avec ceux qui se montrent chez les individus dont les appareils cérébelleux sont intéressés, on ne peut s'empêcher de reconnaître qu'il existe dans les deux une similitude presque complète, et de dire que c'est le cervelet seul et l'influx qu'il engendre qui sont ici directement en cause.

Qu'avons-nous observé en effet chez les individus atteints de lésions des appareils cérébelleux centraux et périphériques ?

Un affaiblissement progressif des forces musculaires en général, sans paralysie, une véritable *asthénie*, et des perturbations motrices portant sur différents systèmes de muscles.

Tantôt, avons-nous dit (voy. p. 565 et suiv.), ce sont les fonctions locomotrices qui sont intéressées dans leur ensemble, et la marche devient hésitante, irrégulière et saccadée ; tantôt elles ne sont que partiellement troublées, et alors ce sont des groupes de muscles qui servent à l'accomplissement isolé de telle ou telle fonction, qui se trouvent frappés d'*asthénie*. Quand ce sont les

de la maladie, se sont trouvés entraînés en dehors de la véritable voie. Nous nous sommes expliqué d'ailleurs à ce sujet, en parlant des hypérémies chroniques de l'encéphale, et nous avons montré ainsi surabondamment quelle était la valeur sémiologique de ces lésions (page 464). Qu'importe donc le plus ou moins grand nombre d'adhérences que l'on rencontrera entre les méninges et la substance corticale ? C'est, à notre avis, un résultat bien stérile, car, outre qu'il n'a pas fait avancer jusqu'ici la question, au point de vue pathogénique, il n'a eu pour but que de révéler ce que personne n'a jamais mis en doute, c'est-à-dire l'état de dissociation des éléments de la substance corticale elle-même, sans donner une explication rationnelle, tant du mécanisme de tel ou tel symptôme paralytique, le tremblement de la langue par exemple, que de la nature du délire lui-même ! Et d'ailleurs, qu'est-il besoin de faire remarquer combien, à propos de l'anatomie pathologique de la paralysie générale, les investigations nécroscopiques, quelque soignées qu'on les suppose, seront toujours impuissantes à nous révéler les phases diverses de la maladie, puisqu'elles ne nous en présentent que le tableau ultime, et ne se résument qu'à la vérification des phénomènes observés dans les dernières périodes ? A ce moment, certes on peut bien le dire, la maladie presque transfigurée, est déjà bien loin de ce qu'elle était lors de la première ou même de la seconde période, et l'on n'est plus en présence que des seules lésions de la démence paralytique.

muscles qui président à l'articulation des sons, on voit apparaître de l'hésitation dans la parole, du tremblement de la langue (page 568) ; quand ce sont ceux qui servent aux mouvements intrinsèques ou extrinsèques des globes oculaires, il en résulte soit du strabisme, soit l'inégale dilatation des pupilles, soit de l'amblyopie ou de l'amaurose (id.) ; et enfin, nous avons fait observer que la répartition désordonnée de l'influx cérébelleux pouvait se révéler par des phénomènes convulsifs, par de véritables hémiplégies, quelquefois par des paraplégies, et finalement par un retentissement concomitant du côté des fonctions organiques.

Il est vraiment curieux de constater, que si l'on passe en revue d'une façon parallèle les principales formes de perturbations locomotrices observées chez les paralytiques généraux, on trouve en quelque sorte le calque tracé par avance des troubles fonctionnels qui accompagnent les lésions cérébelleuses, et le tableau complet de leur description, fait pour ainsi dire à l'état latent. Rien n'y manque, les allures spéciales de la marche, les troubles de la progression de l'articulation des sons, ceux mêmes que l'on a notés du côté des appareils oculaires s'y rencontrent également; seulement au lieu d'être en quelque sorte isolés et partiels, comme lorsqu'il existe une lésion isolée du cervelet, ils sont multiples et associés entre eux; ce qui implique la généralisation du *processus* morbide qui les provoque.

Ainsi, les troubles des fonctions locomotrices se trouvent de part et d'autre définis à l'aide du même vocabulaire, comme on peut en juger par ces quelques lignes que nous empruntons à la description de Dagonet (1) : « Les membres et en particulier les jambes sont le siége d'un affaiblissement progressif ; la marche est difficile, puis vacillante, les malades se tiennent mal sur leurs jambes, ils les écartent, font souvent des faux pas et des chutes : leur progression ne s'effectue que par une suite d'élans, et finalement, ne pouvant plus marcher qu'avec l'aide d'un bâton où en s'appuyant sur les meubles, ils restent complétement alités. »

La description des troubles de l'articulation des sons est don-

(1) Dagonet, *Traité élémentaire des maladies mentales*. Paris, 1862, p. 423 et suiv.

née d'une façon non moins concordante (1) : « Ainsi c'est au début une simple gêne qui oblige les malades à faire quelque effort lorsqu'ils veulent parler : la voix n'est plus aussi nettement articulée; quelquefois, c'est une simple difficulté dans la prononciation de certains mots, de certaines syllables, un peu de bredouillement, et une sorte de bégayement analogue à celui de l'ivresse; puis à un degré plus avancé leurs efforts se traduisent par un tremblement particulier des muscles qui entourent la bouche, on les voit séparer les mots dans un même nombre de phrases, et les syllables de certains mots. »

Nous avons rapporté déjà les observations analogues de certains sujets qui, atteints de lésion des appareils cérébelleux centraux et périphériques, ont présenté des troubles de la parole aussi caractéristiques, et de plus, une excessive lenteur dans la manière d'espacer les différents mots qu'ils prononçaient (page 583, obs. XLI, et page 530, obs. I, II, III, IV) (2).

Les troubles de la motricité du côté des appareils oculaires sont encore indiqués de part et d'autre d'une façon presqne identique; le strabisme, l'inégale dilatation des pupilles, et même certaines amauroses que les recherches de la physiologie expérimentale ont rattachées dans ces derniers temps d'une façon si inattendue aux lésions du cervelet, sont en effet une série de phénomènes morbides qui sont communément inscrits parmi les symptômes classiques de la paralysie générale (3).

Disons encore, pour compléter cette série de rapprochements, que les troubles des fonctions organiques, tels que la dysphagie, le relâchement des sphincters, certaines formes de boulimie que

(1) Dagonet, *loc. cit.*, p. 421.

(2) Nous avons indiqué déjà page 379 et 428 quelles étaient les conditions des appareils musculaires qui servent à l'articulation des sons, dans leurs rapports avec les foyers d'innervation cérébelleuse, et comment les muscles linguaux droits et gauches en particulier, conjugués l'un à l'autre, étaient en quelque sorte solidaires et responsables les uns des autres, dans leurs évolutions locomotrices. On comprend comment cette fusion intime, qui est la condition de leur unité d'action, devient par cela même une prédisposition particulière à la propagation de leurs troubles fonctionnels; et comment l'inégale répartition de l'influx cérébelleux d'un côté, par exemple, retentit en quelque sorte du côté opposé, et multiplie ainsi les effets morbides.

(3) Billod, *De l'amaurose et de l'inégalité des pupilles dans la paralysie générale* (*Annales médico-psychologiques*, 1863, t. II, p. 317).

l'on observe encore chez certains sujets atteints de lésions cérébelleuses (page 573), se retrouvent pareillement chez les paralytiques généraux arrivés à leurs dernières périodes; les phases ultimes sont donc de part et d'autre confondues dans une réunion de symptômes identiques.

Cette façon toute physiologique d'interpréter et de localiser les phénomènes purement moteurs de la paralysie générale permet en même temps de comprendre certaines particularités symptomatologiques qui sont propres à cette maladie.

Les appareils cérébelleux étant, au point de vue de leur fonctionnement intrinsèque, indépendants dans une certaine mesure du cerveau proprement dit, on s'explique très-bien alors comment ces deux départements isolés du système nerveux peuvent être isolément intéressés; comment il peut y avoir des variétés de paralysie générale constituées par des troubles portant exclusivement sur les fonctions locomotrices, sans retentissement simultané du côté de la sphère psychique; comment les sujets ainsi frappés, ayant conservé leurs facultés intellectuelles intactes, assistent en pleine connaissance au spectacle affligeant de leur déchéance physique et de l'extinction progressive de leurs forces physiques; comment encore, le *processus* morbide, frappant particulièrement telle ou telle région de la sphère de l'activité cérébelleuse, peut donner à la maladie une physionomie spéciale, et lui faire prendre des allures différentes; c'est ainsi qu'on voit tel malade (ainsi que nous en avons du reste rapporté des exemples à propos des lésions du cervelet) présenter des phénomènes hémiplégiques, paraplégiques, convulsifs; que d'autres ont de véritables accès épileptiformes, des mouvements choréiformes, etc., et que d'autres enfin, dans le cours de la maladie, offrent une série de symptômes dans la succession desquels c'est tantôt la forme apoplectique, tantôt la forme comateuse, et tantôt la forme congestive qui prédominent.

II. *Troubles des phénomènes psychiques*. — Si maintenant nous essayons de faire l'analyse pathogénique des perturbations mentales qui surviennent dans la paralysie générale, et qui en constituent un des éléments les plus caractéristiques, nous trouvons

encore dans cette nouvelle voie, une confirmation satisfaisante des faits que nous venons de rappeler, et en quelque sorte, l'extension dans le domaine pathologique, des idées que nous avons émises au sujet du rôle prépondérant que nous avons attribué à l'innervation cérébelleuse dans les actes divers de l'activité cérébrale.

Dans cet ordre nouveau de faits, c'est encore le cervelet et l'innervation qu'il engendre qui sont directement en cause, et en quelque sorte les agents premiers moteurs de toute cette série de manifestations intellectuelles anomales, qui, commençant à une idée d'abord d'origine somatique, à l'exagération de la personnalité, aboutissent, après s'être revêtues des formes les plus imprévues et les plus capricieuses, à l'extinction des facultés intellectuelles et finalement à la démence. Disons-le tout d'abord, quelque étranges que soient les manifestations du cerveau en délire dans la paralysie générale, et quelque insolites qu'apparaissent les formes sous lesquelles elles se présentent, le fait anomal n'est en lui-même qu'un dérivé du fait physiologique, et l'expression déviée des opérations physiologiques de l'activité cérébrale.

Dans les conditions ordinaires, en effet, du fonctionnement des appareils intra-encéphaliques, chacun d'eux, quoique doué d'une certaine autonomie, se prête un mutuel concours, et en combinant leur action travaille d'une façon synergique à l'accomplissement des fonctions communes. C'est ainsi que les *centres* des couches optiques, par les irradiations sensorielles qu'ils lancent incessamment vers les diverses régions de la substance corticale entretiennent l'activité de ses éléments; que les cellules du corps strié par une sorte d'action récurrente, transmettent aux mêmes régions les divers états de la tension de l'influx cérébelleux au milieu de leurs réseaux; et que les zones diverses de la substance corticale, incessamment ébranlées à tout instant du jour, sont ainsi en quelque sorte tenues continuellement en éveil, par ces sollicitations vivifiantes irradiées des noyaux de substance grise centrale.

C'est ainsi que l'innervation cérébelleuse répartie à l'aide des pédoncules cérébelleux supérieurs et condensée au milieu du corps strié (pl. II, et X) se trouve exercer médiatement une influence stimulatrice sur l'ensemble des manifestations céré-

brales, et leur imprimer ensuite une tournure et physionomie spéciales. C'est elle, avons-nous dit (pages 436 et suiv.), qui, projetée avec trop de véhémence au sein du corps strié, paraît provoquer l'explosion de manifestations tumultueuses et désordonnées ; qui, atténuée et réduite insensiblement, amène une série de manifestations inverses dont la dépression est la formule générale, et qui, en un mot, maintenue dans de justes limites, donne l'énergie et en quelque sorte la *tonicité* à nos résolutions. C'est donc de la substance grise du corps strié que le *centre perceptif* (la substance corticale) soutire inconsciemment la notion du degré de tension auquel est parvenue l'innervation cérébelleuse au milieu de ses réseaux, et l'appréciation dynamométrique de la quantité d'influx moteur disponible, pour l'accomplissement des actes moteurs qu'il va provoquer.

Que résulte-t-il alors de l'établissement de ces rapports et de cette série d'actes enchaînés ? C'est que le *centre perceptif* étant normalement tributaire, au point de vue de sa mise en activité, du degré de tension auquel est arrivée l'innervation cérébelleuse au sein du corps strié (comme il l'est du reste de l'état des *centres* de la couche optique à propos de l'élaboration des impressions sensorielles), s'accommode automatiquement aux incitations qui lui sont transmises, et trahit dans ses réactions les diverses façons dont il est impressionné par elles.

En proie à une véritable hallucination momentanée, lorsque l'innervation cérébelleuse devient excessive au sein des réseaux du corps strié, et déjà troublé d'ailleurs dans son mode de fonctionnement (par suite de la généralisation du *processus* congestif aux divers départements de l'encéphale), il travaille avec ces données anomales, et prend le change, comme à la suite des irradiations fallacieuses qui lui sont transmises des *centres* de la couche optique, il engendre des hallucinations sensorielles. Le mécanisme de la production des troubles intellectuels de la paralysie générale, et celui qui préside à l'apparition des hallucinations sensorielles sont donc identiques au fond, puisqu'il s'agit, dans l'un et l'autre cas, d'une fausse interprétation donnée par les éléments de la substance corticale, aux incitations fictives qui leur sont transmises, soit par les *centres* de la couche optique, soit par les éléments propres du corps strié.

De là ces étranges écarts, ces conceptions délirantes si caractéristiques qui apparaissent chez les paralytiques généraux au début, lorsque, traduisant à leur insu la notion inconsciente qui leur arrive d'une plus grande somme d'influx cérébelleux disponible au sein des éléments du corps strié, ils amplifient sous mille formes cette simple notion physiologique. Ils se sentent en effet plus forts, plus puissants, plus infatigables que jamais, et exaltent avec une jactance caractéristique leur force, l'intégrité de leur santé, etc. ; — de là toute cette série de conceptions si caractéristiques qui se révèlent alors : idées ambitieuses rudimentaires qui, par cela même qu'elles expriment l'état des forces physiques du sujet, et l'amplification des choses qui touchent à sa personnalité, impliquent qu'elles sont encore récentes, et de fraîche date en quelque sorte, puisque leur généalogie ne remonte qu'à une interprétation vicieuse d'un phénomène purement somatique.

Peu à peu les choses changent d'aspect, ces idées délirantes pénètrent insensiblement dans la sphère de l'activité psychique, elles s'y dépouillent de leurs caractères primordiaux, s'associent les unes avec les autres, se systématisent de plus en plus, et, par une sorte de *prolifération* incessante, engendrent une multitude de conceptions consécutives et subordonnées, qui, empruntant aux habitudes de l'esprit, aux tendances du caractère et aux influences du milieu social leur cachet propre, se déroulent successivement sous les mille apparences du délire des grandeurs.

De là, encore, cette série de phénomènes inverses qui se décèlent dans la sphère des phénomènes psychiques, lorsque la tension de l'innervation cérébelleuse venant à s'atténuer dans son mode de répartition intra-cérébral, frappe l'ensemble des manifestations psychiques d'une sorte d'*asthénie* générale ; — de là cette nature spéciale de certains délires qui se révèlent au début par une sensation d'épuisement, une faiblesse extrême et des tendances mélancoliques plus ou moins accusées ; de là ces idées erronées qui, passant insensiblement aussi dans le domaine de l'activité psychique, se métamorphosent en conceptions hypochondriaques, et qui, graduellement systématisées, trahissent sous les mille formes qu'elles empruntent, la notion inconsciente qu'ont

en eux-mêmes les malades, de l'extinction progressive des foyers de l'innervation cérébelleuse, chargés de vivifier normalement l'activité de leur esprit.

Tel est, à notre avis, le mode physiologique suivant lequel s'enchaînent les phénomènes de la paralysie générale, et suivant lequel les différents appareils intra-encéphaliques se trouvent successivement intéressés.

Au début, ce sont les troubles de la motricité qui se révèlent ordinairement les premiers. C'est à ce moment le cervelet seul qui est intéressé, et les perturbations motrices auxquelles il donne naissance ne dépassent guère les limites de la sphère automatique.

Peu à peu, le *processus* morbide continuant son évolution, se généralise à d'autres appareils, et porte alors le désordre dans le jeu des fonctions cérébrales proprement dites, qui ne sont que consécutivement envahies. Le *centre perceptif* (la substance corticale), entraîné en dehors du *bon sens*, réagit automatiquement à sa manière, en présence des données fictives qui lui sont transmises des cellules du corps strié en état d'éréthisme permanent; il devient le jouet de véritables hallucinations, et donne naissance à une série de conceptions délirantes consécutives, dont tantôt l'*hypersthénie* et tantôt l'*asthénie* sont le fond commun. Elles ont toutes plus ou moins leur raison d'être, et en quelque sorte leur généalogie, dans un trouble *primitif* survenu dans le mode de répartition de l'influx cérébelleux au milieu des réseaux de cellules du corps strié (1).

(1) On comprend, du reste, que si le trouble des fonctions cérébelleuses joue un rôle si important dans l'évolution des symptômes de la paralysie générale, l'état anatomique du cervelet lui-même doit être plus au moins modifié dans ces circonstances.

C'est effectivement ce qui arrive. Dans les cas que nous avons eu l'occasion d'autopsier jusqu'ici, nous avons constaté que la diffluence générale de la substance corticale du cervelet était très-accentuée ; que cette substance corticale présentait dans son intérieur une série de zones jaunâtres impliquant une dégénérescence propre des éléments de la couche moyenne ; que les lésions des voies vasculaires étaient proportionnellement beaucoup plus marquées que dans le cerveau : c'est ainsi que nous y avons toujours jusqu'ici noté une hypérémie excessivement intense, avec infiltration séreuse, des dégénérescences des parois vasculaires, et même des

CHAPITRE II.

PERTURBATIONS FONCTIONNELLES DES RÉGIONS QUI SONT EN RAPPORT AVEC LES PHÉNOMÈNES DE LA SENSIBILITÉ.

Les perturbations fonctionnelles des régions qui sont en rapport avec la sensibilité générale, se traduisent le plus souvent, soit par une exaltation, soit par une abolition des actes physiologiques; c'est ainsi qu'elles se présentent indifféremment, soit sous la forme d'*hyperesthésies*, soit sous celle d'*anesthésies*.

Il ne nous paraît guère possible, dans l'état actuel de nos connaissances physiologiques, de nous prononcer avec certitude sur l'ensemble des conditions qui président à ces différentes modalités de la sensibilité : néanmoins il nous semble acceptable, que si les phénomènes hyperesthésiques sont quelquefois déterminés par une cause d'irritation locale, portant directement sur la continuité des fibres sensitives (1), ils peuvent également être provoqués par une accélération plus rapide des courants sanguins au milieu de leurs fascicules, et par une sorte d'éréthisme artificiel, produit ainsi par cette fluxion passagère.

Relativement au mécanisme de la production des phénomènes anesthésiques, s'il est d'observation que l'interruption des conducteurs de la sensibilité et la destruction locale des régions affectées à la réception des impressions sensitives sont accompagnées également de symptômes anesthésiques (2); il n'est pas moins acceptable que ces mêmes régions du système nerveux peuvent cesser d'être également dans leurs conditions de conductibilité et de réceptivité habituelles, par suite d'une sorte de stupeur locale,

espèces de solidifications arborescentes du contenu des vaisseaux, que nous n'avons pas rencontrées d'une façon concomitante dans les réseaux capillaires de la substance cérébrale (voy. page 462).

Nous sommes donc porté, eu égard à l'ancienneté relative des désordres anatomiques constatés dans le cerveau et le cervelet d'une façon parallèle, à dire que les lésions du cervelet paraissent en général être les premières en date.

Calmeil a été frappé aussi de faits analogues : aussi trouve-t-on que, dans la plupart des observations de périméningo-encéphalite qu'il cite, le cervelet est noté comme étant ramolli, violacé et gorgé de sang à différents degrés. (*Loc. cit.*)

(1) Voy. page 524.

(2) Voy. page 532.

produite elle-même par un temps d'arrêt des phénomènes circulatoires.

C'est ainsi que, faisant à ce propos l'application des faits que nous avons précédemment relatés au sujet du mode de production de certaines paralysies de la motricité dites *réflexes*, nous arrivons à dire que (les mêmes causes produisant les mêmes effets) il nous paraît parfaitement légitime d'admettre qu'il existe parallèlement toute une classe d'anesthésies passagères, qui n'ont leur raison d'être que dans une interruption locale des courants sanguins, et qui ne sont vraisemblablement imputables qu'à une perturbation primitive de l'innervation vaso-motrice amenant à sa suite une véritable anémie locale.

Ainsi donc, nous admettrions volontiers que la plupart des hyperesthésies et des anesthésies dynamiques, que l'on observe si fréquemment chez les sujets névropathiques, ne doivent être considérées, le plus souvent, que comme l'expression d'un état d'éréthisme ou de stupeur des éléments nerveux, et que ce sont là des phénomènes secondaires, provoqués eux-mêmes, soit par une accélération, soit par un ralentissement des courants sanguins au milieu de la trame des régions sensitives.

PHÉNOMÈNES HYSTÉRIQUES (1).

On comprend, d'après ce que nous venons d'exposer, comment lorsque c'est le *sensorium* lui-même qui est intéressé (la couche optique), on peut voir apparaître une série de perturbations aussi imprévues que bizarres des phénomènes sensitifs dont les modalités variées constituent ordinairement le tableau de l'hystérie vaporeuse.

C'est dans ces circonstances que se révèlent ces troubles variés des fonctions sensitives, qui tantôt sont isolément exaltées, et tantôt simultanément anéanties, suivant que les différents *centres* de la couche optique sont tour à tour, ou bien simultanément, ou isolément intéressées ; ces amauroses, ces surdités, ces analgésies accidentelles qui surviennent d'une façon si inattendue chez les sujets hystériques, et tous ces troubles divers de la sensibilité, si

(1) Voy. page 609 et suiv.

curieux à étudier sous leurs différents aspects, alors que l'état morbide, isolant avec une exquise finesse d'analyse les éléments multiples dont se compose la sensibilité, nous fait voir l'indépendance des différents facteurs qui concourent normalement à ses diverses manifestations (voy. page 321). C'est ainsi que l'envahissement isolé des différentes régions de la couche optique, qui sont en rapport avec les impressions de la sensibilité proprement dite, nous montre que les fibres *dolorifères* ont une distribution centrale isolée ; que les fibres tactiles sont aussi indépendantes, et qu'il en est de même de celles qui apportent au *sensorium* la notion de l'état d'activité des différents arcs spinaux diastaltiques (fibres des faisceaux postérieurs).

C'est ainsi que l'on voit des sujets qui, suivant que ces divers éléments de la sensibilité viennent isolément à faire défaut, sont frappés d'analgésie, d'anesthésie, d'ataxie ou de catalepsie (1). De là, enfin, l'apparition successive et irrégulière de toute cette série de perturbations des phénomènes sensitifs, qui, mettant à la fois en jeu le *sensorium* affecté à la réception des impressions de la vie animale, et le *sensorium* où se concentrent les impressions de la vie végétative, constituent dans leur ensemble la symptomatologie si mobile et si complexe de l'hystérie vaporeuse.

Les phénomènes de l'hystérie vaporeuse, caractérisés par ces troubles divers des fonctions nerveuses, ne sont considérés à ce point de vue que comme l'expression symptomatique d'un état de stupeur ou d'exaltation des propriétés dynamiques des différents *centres* de la couche optique. C'est donc là, à notre avis, dans ce double *sensorium* qui reçoit à la fois et les ébranlements qui lui arrivent du monde extérieur, et ceux qui lui sont apportés par les divers états des plexus viscéraux périphériques, qu'il convient enfin de placer le point de départ de toute cette série de manifesta-

(1) L'état cataleptique n'est donc provoqué, au point de vue de la localisation des régions nerveuses intéressées, que par l'abolition des aptitudes physiologiques de ce point limité de la couche optique qui reçoit la terminaison centrale des faisceaux spinaux postérieurs, et qui transmet de là à l'intellect la notion des divers états de la tension des fibres musculaires en activité (pl. III, fig. 1 [9] [25], et pl. XII, fig. 2 et 3). Voyez, à ce propos, l'article remarquable de Lasègue, *De l'anesthésie et de l'ataxie hystériques* (*Archives de médecine*, 1864, t. I, p. 385).

tions maladives dont les apparences capricieuses et les allures vagabondes ont jusqu'ici échappé à une délimitation anatomique précise (1).

Cette localisation des phénomènes propres de l'hystérie vaporeuse dans les différentes régions du *sensorium* (de la couche optique) nous permet de nous rendre rationnellement compte d'une certaine catégorie de phénomènes observés.

C'est ainsi qu'il est permis de comprendre comment les incitations parties des diverses expansions viscérales périphériques, et propagées à travers les réseaux de la région *sympathique*, peuvent se faire jour jusqu'au *sensorium* de la vie animale et de la vie organique (pl. X, fig. 3, [14]), et amener, par leurs sollicitations importunes, des troubles fonctionnels de voisinage, tels que des hyperesthésies, des anesthésies sensorielles, des symptômes d'anxiété, des attaques de syncope, d'extase, de catalepsie, etc.; et comment elles peuvent, en rayonnant de là vers les différents départements de la substance corticale, provoquer à leur suite l'explosion de ces accès de manie hystérique, qui reflètent dans leurs modalités variées, sous une forme plus ou moins érotique, le cachet originel des incitations spécifiques qui les ont provoqués.

Comment l'abolition de la sensibilité cutanée, lorsqu'elle se présente avec la forme hémiplégique, est si fréquemment complète,

(1) Il est curieux de rapprocher l'opinion que nous émettons au sujet du siége anatomique de l'hystérie, des conclusions que Briquet a déjà indiquées. Ce consciencieux observateur semble avoir pressenti le rôle qui serait attribué un jour à la couche optique dans cette série de manifestations morbides, et formulé par avance nos propres assertions. C'est ainsi qu'il s'exprime en effet : « Comme l'anatomie pathologique n'a encore constaté l'existence d'aucune trace matérielle de souffrance de l'encéphale, on peut dire que l'hystérie est une maladie consistant dans une *névrose de la portion de l'encéphale destinée à recevoir les impressions affectives et les sensations*, *etc.* »

Il n'est guère possible, comme on le voit, de définir à priori avec plus de précision la participation active du *sensorium* (de la couche optique) aux phénomènes hystériques, et de rencontrer, dans l'étude des perturbations fonctionnelles du système nerveux, une concordance aussi complète entre les données fournies par l'anatomie et celles qui sont révélées par l'observation clinique. (Briquet, *Traité clinique et thérapeutique de l'hystérie*, 1859, p. 601.)

et s'observe aussi bien à la face, sur la conjonctive, sur la pituitaire, que sur la peau des extrémités, puisque dans ces cas le point central, le *centre* spécial de la couche optique dans lequel viennent converger les impressions sensitives de la périphérie cutanée, est, dans toute sa masse, frappé d'anesthésie (voy. page 207).

Comment il se fait que les hallucinations apparaissent si fréquemment dans le cours de l'hystérie, puisque nous avons vu précédemment que l'exaltation fonctionnelle de certains *centres* de la couche optique était la condition nécessaire à leur manifestation ; comment enfin les phénomènes de l'extase et de la catalepsie se montrent particulièrement dans ces circonstances (1).

Cette théorie toute physiologique des phénomènes propres de l'hystérie vaporeuse nous permet encore de saisir l'enchaînement de certains symptômes secondaires qui peuvent se révéler, ou indifféremment faire défaut parmi toute cette série de manifestations morbides.

C'est ainsi qu'il est possible de comprendre comment le *processus* morbide qui porte tout d'abord son action sur le *sensorium*, peut, en étendant la sphère de son activité à d'autres départements du système nerveux, frapper tour à tour, soit sur les régions *convulsivantes* de l'axe spinal, et déterminer ainsi une série d'explosions convulsives concomitantes; soit sur la substance grise du corps strié qui, réagissant à sa manière, donnera l'essor à une série de manifestations anomales *sui generis*.

C'est ainsi que l'on voit apparaître dans le cours de l'hystérie, ces modifications si bizarres du caractère, qui semblent se révéler d'une façon identique, toutes les fois que les éléments du corps strié sont en émoi : tantôt elles prennent en effet, comme nous l'avons déjà indiqué, la forme d'accès de fureur, d'accès de colère imprévus, ou d'impulsions irrésistibles, et tantôt, se voilant sous les apparences d'une dépression profonde, elles se résument en abattement mélancolique avec tendances hypochondriaques (voy. pages 437 et 608).

(1) Il ne nous est arrivé de rencontrer que deux fois, parmi toutes les observations que nous avons dépouillées jusqu'ici, le symptôme *catalepsie*. Dans ces deux fois, la texture des couches optiques était désorganisée (voy. pages 542 et 543).

DES TUMEURS INTRA-ENCÉPHALIQUES.

On sait que les tumeurs contenues dans l'encéphale sont souvent méconnues pendant la vie, grâce à l'indolence et à l'absence de réaction des régions qu'elles intéressent, et que, d'une autre part, elles se révèlent fréquemment par une série de phénomènes convulsifs à formes variées, tels que des accès épileptiformes, des contractures permanentes, etc.

Ces particularités symptomatologiques tiennent, suivant nous, à leurs diverses localisations dans la masse encéphalique, et aux connexions indirectes qu'elles affectent avec les régions de la base de l'encéphale où se trouvent concentrés les foyers de l'innervation *convulsivante*.

Pour peu que l'on veuille en effet se reporter aux détails que nous avons relatés à propos des expansions terminales des pédoncules cérébelleux, on doit se rappeler que nous avons particulièrement insisté sur le fait de leur constitution en réseaux continus, depuis la région bulbaire jusqu'au niveau du noyau jaune du corps strié (pl. II et III, fig. 2), et indiqué qu'ils constituaient ainsi par eux-mêmes une sphère d'activité nerveuse dans un perpétuel état de tension. Ces régions, qui occupent les parties antérieures et inférieures de toute la masse de l'axe spinal, et qui reposent directement sur un plan résistant représenté par la paroi antérieure du canal rachidien évasé, sont les seuls départements *excitables* de tout l'encéphale, ainsi que les expériences des physiologistes l'ont démontré, lorsqu'une cause d'irritation directe ou indirecte vient à mettre en jeu leurs propriétés dynamiques. Qu'il s'agisse d'un corps étranger ou d'une tumeur encéphalique dont la pression anomale vienne à retentir jusqu'à elles, immédiatement elles réagissent, et, par les manifestations convulsives qui éclatent alors, impliquent, *ipso facto*, qu'elles ont été plus ou moins directement provoquées.

D'un autre côté, il est d'observation que ces tumeurs, en raison de la disposition même des parties, n'exercent pas directement leur action sur le point précis de la masse encéphalique où elles portent, et qu'au contraire elles transmettent leur pression dans une direction diamétralement opposée, et précisément suivant l'axe de leur point d'application.

C'est ainsi qu'une tumeur siégeant à la partie convexe des lobes cérébraux transmettra sa pression à la base de l'encéphale (1); qu'une pression traumatique appliquée au niveau des bosses occipitales se propagera suivant l'axe antéro-postérieur du crâne, et portera principalement sur les lobes antérieurs (2); qu'une pression produite par une tumeur à la région temporale sera transmise suivant l'axe transversal, dans les points homologues du côté opposé; qu'une tumeur siégeant au niveau de bec du calamus amènera des manifestations choréiformes, [non pas en raison de son implantation dans les régions postérieures de l'axe spinal (pl. VI, fig. 2 et 2)], mais bien par le fait de la compression médiate qu'elle exercera sur les réseaux ambiants où se dissémine l'innervation cérébelleuse périphérique (3); qu'enfin, en vertu du même mécanisme de propagation médiate, une tumeur, un kyste hydatique par exemple, siégeant au niveau de la région dorsale d'une couche optique pourra provoquer des phénomènes convulsifs variés, par suite d'une compression directe transmise aux régions sous-jacentes, qui sont précisément aptes à engendrer des manifestations convulsives (pl. XIII, fig. 1).

C'est ainsi, à notre avis, qu'il convient d'interpréter la symptomatologie variée qu'offrent ordinairement les tumeurs intra-encéphaliques. L'inconstance et la variété des signes à l'aide desquels elles révèlent leur présence, tiennent donc, d'une part, à la facilité avec laquelle les régions *convulsivantes* de l'axe spinal entrent en jeu, lorsqu'une pression quelconque, directe ou indirecte, vient à porter sur un point de leur continuité; et, d'une autre part, à ce que, en vertu de la disposition même de la boîte crânienne, elles transmettent dans une direction diamé-

(1) Chassaignac a présenté à la Société anatomique l'encéphale d'un homme qui, ayant reçu un coup de pioche à la région sincipitale, compliqué de contusion locale du cerveau, avait en même temps une lésion par contre-coup de la partie supérieure d'un hémisphère cérébelleux. (*Bulletins de la Société anatomique*, mai 1864.)

(2) Peter cite, à ce propos, l'observation d'un militaire qui, en tombant de cheval, s'était heurté la région occipitale contre le pavé; il présentait une attrition concomitante des lobes cérébraux antérieurs sans lésions locales des régions postérieures de l'encéphale. (*Gazette hebdomadaire*, 1864, p. 433.)

(3) Voy. page 586, obs. LVII.

tralement opposée à leur point d'application, la compression qu'elles déterminent (1).

QUATRIÈME SECTION.

VALEUR SÉMIOLOGIQUE ET RÉSUMÉ DES MANIFESTATIONS MORBIDES DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL.

Le diagnostic clinique des maladies du système nerveux central se réduit aux déterminations suivantes :

I. *Rechercher quel est l'appareil nerveux intéressé.*

II. *Les troubles que l'on observe sont-ils dus à une désorganisation locale, ou à une simple perturbation fonctionnelle éphémère des appareils nerveux d'où ils dérivent ? Sont-ils symptomatiques d'une lésion fixe, ou bien simplement dynamiques ?*

III. *Dans le cas où l'on a reconnu l'existence d'une lésion fixe, rechercher quelle est la nature, l'origine de cette lésion et le processus d'où elle dérive : s'agit-il d'une hémorrhagie, d'un ramollissement, d'une tumeur ? dépend-elle d'une manifestation diathésique, tuberculeuse, syphilitique ?*

I. A. *Troubles divers des phénomènes moteurs.* — 1. Lorsqu'un malade se présente avec une paralysie complète du mouvement dans tout un côté du corps, c'est-à-dire, lorsque, sollicité à mouvoir par action volontaire son bras, sa jambe, ses membres demeurent inertes, et qu'en même temps la sensibilité n'est pas éteinte dans les parties paralysées, on sera amené à penser que les voies parcourues par les incitations motrices volontaires sont seules interrompues, et à induire que la substance grise du corps strié et les fibres spinales antérieures du côté opposé sont seules intéressées. Or, comme la substance grise du corps strié, en raison de sa masse, de sa vascularisation et de sa mollesse (voy.

(1) Nous avons consigné, pages 250 et 484, les principaux points qui intéressent la composition histologique de certaines tumeurs de l'encéphale ; leur histoire symptomatologique est faite en partie à propos des lésions cérébelleuses.

page 466), offre beaucoup plus de prise aux lésions de toute espèce que les fibres spinales, tout porte à supposer que dans une circonstance semblable, c'est à elle qu'il convient de songer tout d'abord. En présence d'une simple paralysie des mouvements volontaires dans tout un côté du corps, on sera donc autorisé à diagnostiquer, le plus souvent, une désorganisation isolée du corps strié.

2. Lorsque, avec des phénomènes paralytiques localisés dans un côté du corps, on note qu'en même temps la sensibilité est abolie dans les mêmes régions d'une façon permanente (voy. page 542), que le malade, lorsqu'on vient à lui pincer la peau, n'a plus la notion, ni de la douleur, ni de la région du tégument cutané qui est irritée, qu'il ne perçoit qu'avec lenteur les irritations cutanées; on sera porté à admettre que les voies par lesquelles passent les impressions sensitives, les fibres convergentes sensitives (p. 532, obs. XV), le *centre* sensitif de la couche optique (p. 540, obs. XXVI), les fibres blanches cérébrales, et les éléments de la substance corticale elle-même sont plus ou moins désorganisés.

L'existence simultanée d'une hémiplégie de la motricité dans ces circonstances fera songer, ou bien à une lésion double portant en même temps sur divers départements du système nerveux affectés à la motricité et à la sensibilité, ou bien à une lésion unique, intéressant du même coup les régions affectées à la motricité et celles qui sont destinées à la réception des impressions sensitives (p. 541 *d*).

3. Lorsqu'un malade est *isolément* privé de la faculté de mouvoir volontairement un de ses membres (abstraction faite de toute lésion siégeant le long de la continuité des fibres spinales antérieures), si c'est le bras ou la jambe qui sont ainsi frappés de paralysie partielle, et si en même temps on note quelques troubles dans la *perception* soit des impressions sensitives, soit des impressions optiques, on sera porté à admettre que la lésion provocatrice de ces troubles fonctionnels siége dans une région déterminée de la substance corticale du côté opposé, plutôt que dans celle du corps strié.

Les fibres qui communiquent l'incitation motrice aux muscles du tiers moyen ou du tiers inférieur du tronc étant concentrées, au sein de la substance grise du corps strié, dans un très-petit

espace, on comprend ainsi difficilement la lésion isolée d'une arcade, sans que les congénères n'en éprouvent simultanément les effets (1) (pl. XXXII).

4. Lorsqu'un malade présente une hémiplégie d'un côté et une paralysie croisée du côté opposé, on sera porté à admettre une lésion unique occupant les régions supérieures de l'axe spinal (au-dessus de l'entrecroisement des fibres motrices), et ayant interrompu la continuité des fibres directes de certaines racines antérieures (voy. page 529).

Les différents symptômes observés du côté des appareils musculaires de la face indiqueront les diverses localisations de la lésion dans le sens vertical. C'est ainsi qu'une hémiplégie des membres gauches, croisée avec une paralysie, soit de la langue du côté droit, soit du moteur oculaire externe, soit du nerf facial, soit du moteur oculaire commun, impliquera que la lésion occupe soit les origines des fibres de l'hypoglosse du côté droit, soit celles des moteurs oculaires externes (pl. VII, VIII, IX, X), soit celles des nerfs faciaux, etc.

Il est plus rationnel, en présence de symptômes semblables, d'admettre une seule lésion, produisant, en raison de son emplacement, des symptômes bilatéraux, qu'une double lésion qui intéresserait différents points de chaque hémisphère, et qui, dans les cas d'hémiplegie faciale croisée par exemple, porterait à la fois, et sur les fibres motrices du bras et de la jambe dans un lobe cérébral, et sur les fibres motrices de la face dans l'autre lobe.

5. Une paralysie isolée de la motricité portant à la fois sur les deux membres inférieurs fera songer à une lésion des fibres spinales antérieures, surtout s'il existe en même temps de la contracture permanente avec rétraction des membres (p. 522).

6. Lorsqu'en même temps il s'y joint des troubles de la sensibilité, que les fonctions des réservoirs pelviens sont paralysées, on

(1) Comme les fibres cortico-striées qui sont en connexion médiate avec chacune de ces différentes arcades ont, à leur point d'origine dans la substance corticale, des régions d'émergence isolées, on s'explique plus facilement ainsi comment une lésion isolée des différents points de cette même substance corticale pourra, dans certains cas, amener des paralysies isolées des appareils musculaires du tiers inférieur, du tiers moyen et du tiers supérieur du tronc, et peut-être, dans quelques cas particuliers, certaines formes d'*aphasie* (pl. I, fig. 3). (Voy. pages 188 et 229.)

pensera à une désorganisation intéressant la presque totalité des éléments propres de la moelle à la région lombaire.

7. *a*. Lorsqu'un malade, étant debout, se plaint d'une faiblesse générale, qu'il ne serre que médiocrement la main qu'on lui présente, que sa langue tremble lorsqu'elle est tirée en dehors de la bouche, que sa démarche est hésitante, saccadée, et qu'il oscille en dehors de la base de sustentation à l'état d'équilibre instable, comme un homme en état d'ivresse ; lorsque, à un degré plus avancé, la faiblesse devient telle, qu'il ne peut plus se lever, et que cependant, quand on lui dit de faire acte de volonté, en mouvant un de ses membres, il les soulève encore avec faiblesse et lenteur ; si en même temps on constate un trouble du côté des fonctions visuelles (de l'amblyopie, de l'amaurose, du strabisme, de l'inégale dilatation des pupilles) (1), et qu'il se plaigne en même temps d'une céphalalgie occipitale à accès intermittents, on sera porté à admettre une lésion des appareils cérébelleux (troubles moteurs de la paralysie générale sans aliénation).

b. L'*asthénie* cérébelleuse peut être accentuée plus d'un côté que de l'autre, et porter particulièrement sur certains groupes isolés de muscles ; c'est ainsi que ceux qui président à l'articulation des sons, ceux qui meuvent la langue, ceux des extrémités inférieures peuvent être isolément atteints (voy. page 571).

c. Lorsque, à ces symptômes d'*asthénie* plus ou moins généralisés, se viendront joindre une série de désordres du côté de la sphère de l'activité psychique, que ces manifestations morbides secondaires se révéleront sous la forme d'exaltation ou de dépression, on sera porté à induire que le *processus* pathologique qui a tout d'abord frappé sur les appareils propres de l'innervation cérébelleuse, poursuivant sa marche envahissante, porte actuellement son action sur le cerveau en totalité, et sévit particulièrement sur la substance corticale dont il dissocie insensiblement les éléments (périméningo-encéphalite diffuse ; paralysie générale avec aliénation).

8. Lorsqu'un malade, dans la progression, projette ses membres inférieurs d'une façon saccadée en frappant le sol avec le talon

(1) Voyez l'article de Duchenne (de Boulogne) relatif aux lésions des appareils oculaires, dans certaines formes de lésions cérébelleuses (*Gazette hebdomadaire*, 1864, p. 518).

tout d'abord ; lorsque ses membres dont les mouvements sont ainsi *incoordonnés* s'agitent en vain et oscillent en dehors du but à atteindre ; si, d'une autre part, on s'est assuré qu'il a perdu la notion *récurrente* (p. 487 et suiv.) de la mise en activité des muscles dont il provoque ainsi la contraction, on en conclura :

a. Que les appareils nerveux excito-moteurs qui servent de support aux diverses évolutions des phénomènes réflexes sont dissociés de leurs connexions physiologiques (voy. page 281);

b. Que les fibres excito-motrices inconscientes qui abordent à la moelle (fibres des racines postérieures) sont intéressées (voy. page 488);

c. Que les cellules gélatineuses avec lesquelles elles se combinent, les arcs *diastaltiques* à direction antéro-postérieure qu'elles contribuent à former, et les fibres fasciculées postérieures qui en dérivent, sont simultanément frappés. On sera, par conséquent, naturellement amené à conclure qu'il y a trouble des facultés réflexes, et *ataxie* des fonctions locomotrices.

La comparaison des phénomènes concomitants viendra aider à compléter le diagnostic. C'est ainsi que :

d. Lorsque l'on constatera l'existence de douleurs fugitives et fulgurantes, le long de la continuité des membres frappés d'ataxie motrice, on sera porté à admettre que le *processus* morbide porte son action, non-seulement sur les fibres exclusivement *réflexes* des racines postérieures, mais encore sur les fibres *dolorifères* qui se trouvent ainsi du même coup intéressées (p. 519, *d*).

e. Lorsque le malade résiste encore avec un certain degré d'énergie aux efforts que l'on exerce pour faire violemment fléchir les différents segments de ses membres, et qu'en même temps, lorsqu'on lui indique d'effectuer un mouvement, incontinent le segment du membre sollicité par l'influx volontaire se met en action, on en conclura que les régions antérieures de l'axe spinal sont respectées, et que les fibres longitudinales antérieures continuent à soutirer des foyers d'innervation cérébelleuse leur contingent d'innervation habituelle (p. 519, *a*).

f. Lorsque le malade, étant dans l'obscurité, se trouve dans l'impossibilité de se mouvoir, lorsque, étant debout, on vient à lui fermer subitement les yeux, et qu'il ne peut plus avancer sans risquer de tomber, on en conclura la substitution intégrale des impressions

optiques excito-motrices, aux impressions sensitives, dans la provocation des mouvements locomoteurs automatiques (p. 519, *c*).

g. Lorsque les appareils moteurs intrinsèques ou extrinsèques des globes oculaires sont modifiés dans leur régularité, en même temps que les facultés locomotrices des membres inférieurs sont troublées, on en conclura que les régions les plus supérieures de l'axe spinal (p. 519, *b* et 491), aussi bien que les plus inférieures, sont simultanément frappées, et que le *processus* morbide a sur l'axe spinal deux centres d'action à la fois.

h. Les troubles qui apparaissent du côté des fonctions de la vie végétative (incontinence d'urine et des matières fécales, diarrhées rebelles, sueurs profuses, etc.) impliquent l'extension de la dégénérescence des cornes grises postérieures de la moelle aux régions les plus centrales de la substance médullaire (1) (p. 519, *e*).

i. En résumé : Les troubles de la locomotion limités particulièrement aux membres inférieurs, qui dépendent d'une lésion cérébelleuse, se distinguent de ceux qui se rattachent à une dégénérescence spinale des fibres et des racines postérieures par les caractères suivants :

a. Dans le premier cas, les malades sont affaiblis, leurs mouvements sont plus ou moins *asthéniques*, mais ils sont coordonnés; ils atteignent le but qu'on leur assigne. Lorsqu'on les fait marcher, ils s'avancent avec lenteur, se balancent mollement comme s'ils étaient ivres ; leurs pieds traînent à terre, et ils se

(1) Lorsque l'on a constaté l'existence de troubles ataxiques des fonctions locomotrices avec les caractères que nous venons de leur assigner, on est naturellement conduit à songer à une lésion primitive des fibres des racines postérieures, et à une dégénérescence secondaire des fibres des faisceaux postérieurs ; c'est en effet ainsi que les choses se passent dans la majorité des cas, et nous avons vu que, jusqu'ici, la dégénérescence des faisceaux spinaux postérieurs n'était en quelque sorte que la répercussion d'une lésion des racines correspondantes. Il est bon néanmoins de noter, au point de vue de la marche et de l'enchaînement des symptômes, que certaines lésions primitives des régions postérieures de la moelle (telles qu'une méningite tuberculeuse, une tumeur) paraissent aptes à déterminer des troubles ataxiques des fonctions locomotrices : c'est au moins ce qui résulte d'un fait observé par Landry (*Gazette des hôpitaux*, 1855, p. 262) et rapporté dans le mémoire de Bourdon sur l'ataxie locomotrice (*Archives de médecine*, 1861, t. II, p. 562). Il y avait dans ce cas des productions tuberculeuses sur les régions postérieures de la moelle, accompagnées de symptômes ataxiques.

portent à gauche et à droite, et décrivent ainsi une série de sinuosités.

b. Les *ataxiques*, au contraire, ont conservé leur force motrice, ils se meuvent par saccades, projettent leurs jambes en avant d'une façon irrégulière et incoordonnée, comme s'ils détendaient des appareils à ressorts ; ils dirigent vaguement la pointe du pied et appuient tout d'abord le talon, en frappant le sol sur lequel ils s'avancent.

c. Les troubles des fonctions visuelles semblent ne pas être identiques dans les deux cas : de plus, les ataxiques, jusqu'ici, n'ont pas offert de perturbations bien apparentes du côté de l'articulation des sons, et nous avons vu au contraire que, assez fréquemment (voy. page 568) dans les cas de lésions du cervelet, ces fonctions étaient plus ou moins perverties.

d. D'un autre côté, l'examen des symptômes concomitants viendra encore aider à préciser le diagnostic. C'est ainsi qu'une céphalalgie occipitale intermittente d'abord, puis continue, l'apparition de vomissements fréquents, des sensations vertigineuses répétées, des troubles visuels amaurotiques, la marche rapide des phénomènes paralytiques, conduiront légitimement à reconnaître une lésion cérébelleuse ; et que, d'un autre côté, l'apparition de douleurs fulgurantes dans la continuité des membres, l'impossibilité de la progression dans l'obscurité, la conservation de la puissance motrice, la marche relativement lente et progressive des accidents, porteront à admettre plus particulièrement l'existence d'une *ataxie locomotrice*.

9. L'atrophie portant soit sur l'ensemble du système musculaire, soit sur certains groupes de muscles, implique l'atrophie des racines antérieures spinales correspondant aux muscles atrophiés, et simultanément, la dégénérescence des cornes grises antérieures d'où proviennent les fibres radiculaires atrophiées (voy. pages 90 et 595).

10. L'apparition des phénomènes convulsifs porte à penser que les régions *convulsivantes* de la base de l'encéphale sont, ou bien directement mises en jeu par la présence d'une cause d'irritation locale (convulsions symptomatiques), ou bien indirectement sollicitées, soit par une incitation irradiée des régions périphériques du système nerveux (convulsions sympathiques), soit par un corps

étranger, une tumeur par exemple, agissant sur elles en déterminant une compression médiate (voy. page 632).

11. Lorsque la manifestation convulsive se révèle sous forme d'attaques répétées dans lesquelles les muscles des yeux, de la face, de la langue et des membres sont successivement mis en réquisition ; si, en même temps, il y a perte de connaissance, écume bronchique, coloration bleuâtre des téguments, etc., on en conclura que les régions supérieures de l'axe spinal dans lesquelles se trouvent les noyaux d'origine des nerfs moteurs oculaires, faciaux, hypoglosses, pneumogastriques, et des racines antérieures correspondantes, sont successivement mises en émoi, soit sous l'influence d'une incitation médiate, soit sous celle d'une incitation périphérique; on en conclura en même temps que l'innervation cérébelleuse et spinale, arrivées à un degré de tension excessive, se dépensent ainsi sous forme de décharges répétées.

12. La perte de connaissance pendant l'attaque implique que les foyers d'innervation d'où les nerfs vaso-moteurs de l'encéphale soutirent leur principe d'action, sont du même coup dans un état de surexcitation passagère, et que la manifestation *convulsivante* se propage pareillement sur leurs parois contractiles (p. 606).

13. Les mouvements d'entraînement latéral et les tendances procursives que présentent certains malades au moment de l'attaque, portent à penser que l'influx cérébelleux est alors distribué d'une façon fougueuse, et en inégales proportions, dans chaque côté de l'encéphale : il est vraisemblable que dans le premier cas, ce sont particulièrement les fibres transversales des pédoncules cérébelleux moyens , et dans le second, les fibres à direction postéro-antérieure des fibres pédonculaires supérieures qui sont directement en jeu (p. 604).

14. La sensation de vertige, qui n'est probablement qu'une transformation des phénomènes d'entraînement latéral transporté dans la sphère de l'activité psychique, pourrait bien trouver son explication rationnelle dans une inégale répartition intra-cérébrale de l'influx cérébelleux, au moment où cet influx est importé dans chaque corps strié à l'aide des pédoncules supérieurs (p. 608).

15. La période clonique qui succède à la période tonique, indique l'épuisement progressif de l'influx *convulsivant* et le retour de l'état normal (p. 596, *b*). Certains phénomènes convulsifs, tels que

les phénomènes tétaniformes, hystériformes, éclamptiques, etc., en vertu des modalités variées sous lesquelles ils se révèlent, font supposer que l'innervation cérébelleuse et spinale (influx excito-moteur) concourent en proportions inégales à leur apparition. Il s'agirait de déterminer si les apparences variées qu'ils présentent dépendent moins d'une combinaison plus ou moins intime, ou d'une participation plus ou moins directe de ces deux sources d'innervation *convulsivante*, que de la spécialité des causes provocatrices siégeant à la périphérie du système nerveux, et qui servent le plus ordinairement d'appel à la réaction de ces mêmes régions *convulsivantes* (voy. pages 597-599, *b*).

16. Les contractures, lorsqu'elles sont passagères, font songer à une cause d'irritation également passagère, portant soit directement, soit par action réflexe, sur les régions supérieures de l'axe spinal, lesquelles lancent alors, sous forme de décharges, l'excès d'influx *convulsivant* dont elles sont saturées (voy. page 600, *d*).

17. Lorsqu'elles sont permanentes, et qu'elles portent principalement sur certains systèmes isolés de muscles, on peut supposer ou bien que les régions spinales antérieures sont intéressées, ou bien que les stimulations cérébelleuses qui donnent la *tonicité* aux fibres musculaires continuent à être partiellement transmises dans quelques groupes isolés des muscles (les fléchisseurs des membres en particulier, le plus souvent, p. 601, *e*).

18. Les phénomènes choréiformes (chorées, paralysie agitante) paraissent dépendre, moins d'une accumulation insolite d'influx *convulsivant*, que d'un trouble survenu dans le mode de distribution physiologique de l'innervation cérébelleuse. Dans ces circonstances, on sera porté à admettre que ce sont principalement les fibres qui conduisent cette innervation, et les réseaux nerveux au milieu desquels elle se dissémine périphériquement, qui sont tout particulièrement intéressés (fibres des pédoncules cérébelleux, substance grise du bulbe et de la protubérance) (p. 590).

19. Certains phénomènes de tremblement partiel semblent devoir être tout particulièrement rangés dans cette catégorie de troubles moteurs. Le tremblement de la langue des paralytiques généraux (p. 428), le bredouillement, le bégayement (p. 529 et 568), impliquent en effet une perturbation survenue dans l'innervation cérébelleuse des appareils phonateurs, et une dissocia-

tion des régions de l'axe où elle effectue sa distribution périphérique.

20. B. *Troubles de la sensibilité.* — Lorsqu'un malade présente une anesthésie persistante dans un point quelconque du tégument cutané, si cette anesthésie ne paraît pas devoir être rattachée à une désorganisation des fibres nerveuses périphériques, on sera naturellement porté à admettre que les voies par lesquelles passent les impressions sensitives pour remonter d'abord au *sensorium* (fibres spinales postéro-latérales) et de là être irradiées (fibres blanches cérébrales) vers le *centre perceptif* (la substance grise corticale), sont interrompues dans leur continuité.

21. Lorsque l'anesthésie est complète et limitée à tout un côté du corps en même temps qu'à la face, on sera porté à admettre que toutes les fibres sensitives (tactiles et *dolorifères*) de toute cette portion du tégument cutané sont intéressées dans leur continuité. Ce symptôme ne peut se montrer que lorsqu'il existe, soit une lésion limitée à un point précis des régions supérieures de l'axe spinal (p. 533, obs. XV), soit une lésion du *centre* spécial de la couche optique qui est affecté particulièrement à la réception des impressions sensitives (p. 201) : dans ces circonstances, les malades, lorsqu'on vient à les pincer, à irriter leur peau d'une façon quelconque, n'ont aucune notion de la douleur.

22. Lorsque l'anesthésie est incomplète, et qu'en pinçant la peau d'un malade il ne perçoit pas immédiatement la douleur, qu'il s'agite sans but, et n'accuse une sensation douloureuse que quelques instants après l'application de la cause d'irritation, on en conclura pareillement à une interruption des voies parcourues par les impressions sensitives. Dans un cas de ce genre, on a trouvé la couche optique localement désorganisée (p. 540, obs. XXVI).

23. Lorsqu'on place les membres de certains malades dans une position donnée, que ces membres restent dans l'attitude qu'on leur a fait ainsi prendre (phénomènes cataleptiques) ; lorsque, d'une autre part, on en voit d'autres qui, invités à accomplir un mouvement, à serrer la main qu'on leur présente, par exemple, la serrent immédiatement, et continuent encore à serrer alors que l'effort musculaire est produit ; on sera porté à admettre que

dans le premier cas, certains départements de la couche optique (ceux qui transmettent au *centre perceptif* (aux circonvolutions) la notion des efforts musculaires accomplis) sont intéressés, et que, dans le second, les mêmes régions pourraient bien être aussi plus ou moins lésées (p. 542, *g*).

24. Dans un cas d'anesthésie incomplète de tout un côté du corps, lorsqu'en faisant fermer les yeux à un malade, on vient à explorer les différentes régions du tégument cutané, qu'on lui demande à quel endroit on le pince, que ses réponses sont en désaccord avec les points irrités, qu'en pinçant la peau de la cuisse, il dit, par exemple, que c'est la peau du bras, on en conclura qu'il existe un trouble de la *perception* des impressions sensitives, et l'on sera porté à admettre que les régions de la substance corticale où cette catégorie d'impressions est conservée à l'état de souvenir, sont seules désorganisées (p. 513 et suiv.).

25. Quand l'anesthésie est *bilatérale* et que la perception des impressions sensitives ne se fait qu'avec hésitation et lenteur, on en conclura à une dissociation moléculaire des régions de la substance corticale des deux hémisphères chargés de les élaborer (peri-méningo-encéphalite diffuse, paralysie générale au début).

26. Quand l'anesthésie de la sensibilité s'accompagne de l'anesthésie d'un autre sens, d'un trouble de la vision ou de l'audition du même côté, on en conclura à une désorganisation de la couche optique ayant porté sur deux ou trois départements isolés, affectés chacun à la réception de ces diverses catégories d'impressions sensorielles (p. 540 et suiv.).

27. Quand l'anesthésie *persistante* s'accompagne d'une paralysie également *persistante* de la motricité du même côté, on en conclura à l'existence d'une lésion portant à la fois sur le corps strié et sur un point isolé de la couche optique (p. 542, *d*).

28. L'hyperesthésie de la sensibilité dans un côté du corps, quand elle est persistante, correspond ordinairement (abstraction faite d'une lésion des troncs périphériques) à une cause d'irritation permanente portant le long de la continuité des fibres *dolorifères*, soit dans leur parcours intra-rachidien, soit dans leur parcours intra-encéphalique (p. 524 et 541).

29. Les troubles de la vision indépendants d'une altération de l'œil, et qui ne se rattachent pas soit aux troubles de l'ataxie

locomotrice, soit à une lésion cérébelleuse, lorsqu'ils existent d'un seul côté, font penser soit à une lésion des fibres convergentes optiques, soit à une lésion de la couche optique.

30. La persistance des mouvements de l'iris, avec l'anesthésie visuelle, implique l'intégrité des voies parcourues par les impressions optiques excito-motrices, et portera à conclure à l'intégrité de l'arc *diastaltique* moteur de la pupille (fibres convergentes optiques, substance gélatineuse des quadrijumeaux et fibres centrifuges motrices de la troisième paire) (p. 284).

31. La perte de la vision d'un seul œil (abstraction faite des circonstances susmentionnées) fait supposer une lésion d'un point limité de la couche optique (du *centre* optique) du côté opposé (p. 540); on sera d'autant plus porté à admettre cette localisation que les *centres* de réception circonvoisins pour les impressions acoustiques et sensitives, et que les facultés locomotrices elles-mêmes seront du même coup plus ou moins directement intéressées (p. 541 et suiv.).

32. Lorsque les troubles de la vision sont *bilatéraux* et qu'ils s'accompagnent de troubles du côté des autres fonctions sensorielles, on en conclura, ou bien à une lésion bilatérale ayant du même coup désorganisé les régions homologues de chaque couche optique (les deux *centres* optiques, par exemple) (p. 388, obs. I), ou bien à une lésion à marche envahissante ayant peu à peu détruit les différentes régions du *sensorium* (p. 536).

33. Lorsqu'un malade hémiplégique dont on ferme l'œil sain, dénomme les objets que l'on présente devant l'œil du côté hémiplégique d'une façon irrégulière (l'œil étant dans ses conditions normales en tant qu'appareil d'optique, bien entendu) quand on met devant lui, par exemple, une paire de ciseaux, et qu'il dit que c'est un couteau, qu'il prend sa cuiller pour sa fourchette, etc., qu'il intervertit pareillement les qualifications propres des objets colorés; si alors on lui permet de voir ces mêmes objets avec l'œil sain, et qu'il les dénomme avec précision, on sera porté à admettre que les régions cérébrales dans lesquelles les impressions optiques ont été conservées à l'état de souvenir, ont cessé d'être d'un côté, dans leurs conditions physiologiques, qu'elles ont cessé d'élaborer normalement les impressions extérieures (p. 387 et suiv.), et que, par conséquent, la substance grise de l'hémi-

sphère cérébral du côté opposé à l'hémiplégie est plus ou moins désorganisée (1).

34. L'amaurose unilatérale ou bilatérale, accompagnée de certaines déformations de la rétine (excavations et saillies, avec hypérémie et œdème sous-rétinien), porte à supposer la présence de tumeurs intra-encéphaliques agissant par compression sur la continuité des fibres optiques (2).

35. L'hémiopie caractérisée par une paralysie simultanée, soit des deux moitiés externes, soit des deux moitiés internes de chaque œil, implique une lésion intra-cérébrale des deux nerfs optiques, puisque chacun d'eux par une décussation incomplète contribue à la constitution des régions homologues dans chaque œil. Lorsqu'au contraire l'hémiopie est caractérisée par une paralysie simultanée de la moitié interne de l'œil d'un côté et externe de l'œil du côté opposé, on sera porté à admettre une lésion isolée d'un seul nerf optique dans son trajet intra-cérébral, puisque cette double lésion correspond à la distribution périphérique de chacun d'eux, laquelle est à la fois directe et entrecroisée (3).

36. Les hallucinations, les phénomènes cataleptiques, certains symptômes hystériformes, paraissent dépendre d'un trouble passager survenu dans le mode de fonctionnement soit d'une région limitée d'une couche optique, soit des divers *centres* qui les constituent (p. 542, *g*, et 558).

37. L'apparition permanente du sucre dans l'urine implique une suractivité de la fonction glycogénique. On est amené ainsi médiatement à supposer l'existence d'une cause d'irritation chronique, située soit sur la continuité des fibres nerveuses centripètes qui relient l'appareil hépatique aux régions centrales, soit dans les foyers de l'innervation vaso-motrice hépatique. On

(1) Il resterait à déterminer avec précision quelles sont les régions de la périphérie corticale qui sont plus particulièrement dévolues à la perception et à l'élaboration des impressions optiques : les faits que nous avons déjà rapportés dans la partie anatomique de notre travail nous autorisent à admettre que c'est vraisemblablement dans les régions antérieures que ces opérations doivent s'effectuer (voy. page 205).

(2) Communication faite à la Société de biologie par M. de Graefe (*Comptes rendus de la Société de biologie*, 1860, p. 151).

(3) Voy., à ce sujet, la figure schématique et l'explication de ces phénomènes, dans l'ouvrage de Follin, *Leçons sur l'exploration de l'œil*, p. 162.

sera donc le plus souvent autorisé à admettre une hypérémie chronique de certaines régions du quatrième ventricule (voy. page 524).

38. C. *Troubles cérébraux.* — Lorsqu'un malade, à la suite d'une attaque apoplectique, est pris d'une impossibilité d'exprimer, soit verbalement, soit graphiquement, sa pensée; si son regard et sa mimique indiquent en même temps que les facultés intellectuelles ne sont pas anéanties, on en conclura que les diverses régions de la substance cérébrale à travers lesquelles les impressions, soit acoustiques, soit optiques, évoluent normalement pour se convertir en moyens d'expressions articulés ou écrits, sont isolément ou simultanément désorganisées (p. 386 et 390).

L'*aphasie* ne paraît pas avoir jusqu'ici une localisation constante dans la substance cérébrale : néanmoins une lésion unilatérale d'une région limitée d'un seul hémisphère suffit à la produire, et cette lésion circonscrite qui entraîne plus particulièrement la perte du langage articulé, semble devoir occuper de préférence certaines circonvolutions du lobe antérieur gauche.

39. Lorsqu'un ancien hémiplégique ou un vieillard perd peu à peu la perception des objets extérieurs, que son cerveau affaibli ne garde plus l'impression des choses présentes, et que les symptômes de l'extinction progressive des facultés mentales s'accentuent de plus en plus, on en conclura à la dégénérescence des éléments de la substance corticale (p. 549 et suiv.).

Il est plus rationnel dans ces propres circonstances d'admettre la dégénérescence secondaire des éléments de la substance corticale qu'une lésion nouvelle, la substance grise de la périphérie corticale subissant le plus souvent le contre-coup des désorganisations centrales (voy. pages 453 et 555).

40. Le délire implique l'idée d'une surexcitation fonctionnelle, spontanée ou secondaire des divers éléments de la substance corticale qui, dépassant les bornes de l'activité normale, arrivent ainsi à un état d'exaltation extrême. La généralisation ou la délimitation du délire impliquent encore, soit la participation générale de tous les éléments cérébraux à la manifestation morbide, soit la mise en émoi isolée de quelques régions de la substance corticale (p. 355).

41. La forme tumultueuse et expansive de certaines conceptions délirantes implique, dans certains cas, une suractivité fonctionnelle primitive des éléments propres du corps strié, et la propagation dans la sphère des phénomènes psychiques de l'innervation cérébelleuse en excès. Inversement la forme dépressive et mélancolique de certains délires fait supposer une atténuation progressive de l'influx cérébelleux dans les mêmes régions, et en quelque sorte l'épuisement de cette source d'incitation *névrosthénique* (p. 438.)

42. Les changements qui apparaissent dans les allures du caractère de certains malades, les visions terrifiantes que quelques-uns présentent, accompagnés de troubles des facultés locomotrices, font penser à une perturbation survenue dans le mode de répartition intra-cérébrale de l'influx cérébelleux, et simultanément à une modification intime des fonctions du cervelet lui-même.

II. Après avoir ainsi spécifié les divers départements du système nerveux isolément intéressés dans la plupart des troubles fonctionnels que nous avons séparément passés en revue, il nous reste à aborder la deuxième donnée du problème diagnostique, et à nous demander si ces différents troubles, constatés dans le mode de fonctionnement de tel ou tel appareil nerveux, dépendent d'une lésion fixe et permanente, ayant une évolution fatale soit vers la désorganisation, soit vers la guérison spontanée (tumeurs, foyers hémorrhagiques ou de ramollissement), ou bien s'ils doivent être rattachés à une cause éphémère et fugace, n'ayant sa raison d'être que dans un état de stupeur ou d'éréthisme des éléments nerveux eux-mêmes.

Dans le premier cas, le phénomène morbide est-il, comme on dit dans le langage nosologique actuel, *symptomatique* d'une lésion matérielle, et, dans le second, est-il *idiopathique* (1)?

Ce sont assurément là des questions capitales, et dont la solution serait en clinique du plus haut intérêt; mais actuellement les

(1) On comprend combien cette qualification, *idiopathique*, appliquée à une manifestation morbide du système nerveux, doit être définie actuellement avec plus de précision qu'autrefois (si tant est que le mot en lui-même doive être ultérieurement conservé), puisqu'il est reconnu actuellement que de simples troubles éphémères des fonctions nerveuses, tels que certaines anesthésies et paralysies

éléments nécessaires à leur solution font presque généralement défaut, et, il faut bien le dire, les véritables névroses, les simples troubles fonctionnels, se présentent avec un cortége de symptômes tellement semblables à ceux qui accompagnent les lésions permanentes, que, la plupart du temps, le diagnostic différentiel est complétement impraticable, et qu'il n'est qu'exceptionnellement possible, rien qu'en s'appuyant sur l'examen intrinsèque des phénomènes objectifs, d'affirmer, dans tel cas, l'existence d'une lésion fixe, et dans tel autre, celle d'une simple perturbation fonctionnelle.

Jusqu'à quel point, en effet, est-il possible le plus souvent, en présence d'un accès d'épilepsie, de dire que cet accès est provoqué par une simple surexcitation fonctionnelle des éléments nerveux de la région bulbaire, ou par la présence de tumeurs intra-rachidiennes comprimant les régions *convulsivantes* de l'axe spinal ? Jusqu'à quel point encore certaines paralysies survenues chez des femmes hystériques peuvent-elles, rien que par l'examen direct des troubles qui les constituent, être légitimement rattachées, soit à une extinction locale des foyers de l'innervation excito-motrice, soit à une véritable dégénérescence des faisceaux spinaux?

Il faut donc chercher ailleurs que dans la constatation intrinsèque des symptômes morbides des lumières pour le diagnostic ; aussi devra-t-on s'empresser de demander des renseignements utilisables à l'étude des conditions antérieures qui ont présidé à leur apparition. C'est ainsi que les questions d'âge, de sexe, de tempérament, les habitudes sociales, les maladies antécédentes seront minutieusement passées en revue, pour tenter de savoir au milieu de quel concours de circonstances étiologiques les premiers symptômes de la maladie se sont primitivement révélés.

Relativement aux phénomènes morbides dans lesquels les

dites réflexes, sont plus ou moins directement rattachés à un trouble (secondaire lui-même) de certains centres d'innervation vaso-motrice.

Ces manifestations morbides, qui constituent le fond commun des accidents hystériformes, loin d'être idiopathiques, doivent donc être logiquement considérées, à leur tour, comme symptomatiques d'une perturbation vaso-motrice de certains points des régions centrales.

fonctions motrices sont particulièrement intéressées, Brown-Séquard a tracé les caractères diagnostiques suivants (1) :

43. « Les paralysies *réflexes* (paraplégies) ne sont pas accompagnées, dit-il, de symptômes spinaux d'une maladie organique de l'épine dorsale ou de son contenu ; la paralysie est en général incomplète, sa marche est lente, et elle a apparu soit après une maladie des organes génito-urinaires, ou de quelque autre viscère abdominal, soit après une inflammation des poumons ou de la plèvre, soit enfin après une irritation d'un nerf dans son tronc ou ses ramifications cutanées. Il ajoute encore, comme caractères différentiels importants, que l'anesthésie est rare et jamais complète, et que le degré d'amélioration des phénomènes paralytiques suit parallèlement les phases d'amélioration des appareils périphériques qui les ont tout d'abord provoqués ».

44. Les troubles divers de la sensibilité, étudiés en eux-mêmes, offrent quelquefois des particularités sémiologiques assez tranchées pour révéler leur étiologie réelle; c'est ainsi que l'anesthésie par suspension simple des actions nerveuses (anesthésie idiopathique, anesthésie hystérique) se distingue de celle qui est produite par une désorganisation des voies sensitives aux caractères suivants :

Elle ne se manifeste que lorsqu'il existe déjà depuis longtemps des symptômes évidents de l'hystérie, c'est par conséquent déjà un symptôme consécutif; elle est beaucoup plus commune à gauche qu'à droite, ce qui n'existe dans aucune des autres espèces d'anesthésie; elle est souvent délimitée réellement sur la ligne médiane.

45. Quand il s'agit de lésions permanentes des voies sensitives, l'hémi-anesthésie n'est jamais aussi accentuée que quand elle est de nature hystérique, et, de plus, elle ne s'empare jamais complétement de la peau de la face, et surtout des muqueuses annexées aux appareils sensoriels (2).

46. La paralysie isolée des fibres sensitives, *dolorifères*, et de celles qui transmettent au *sensorium* la notion d'activité de nos

(1) Brown-Séquard, *Leçons sur les paralysies des membres inférieurs*, p. 48 et 37.

(2) Briquet, *Traité de l'hystérie*, p. 288.

muscles, implique encore l'idée d'une perturbation simplement dynamique survenue dans le fonctionnement des appareils nerveux centraux. Il en est de même lorsque, avec des symptômes d'anesthésie accentuée dans une région de tégument cutané, on voit apparaître sur un autre point des manifestations hyperesthésiques en quelque sorte compensatrices.

47. Les anesthésies hystériques des autres appareils sensoriels se reconnaissent aux caractères suivants (1) :

Elles ont presque toujours lieu dans les organes des sens du côté gauche : elles sont toujours précédées d'accidents hystériques, et suivies d'anesthésies plus ou moins étendues de la peau ; la peau ou la muqueuse qui sont en rapport avec l'appareil sensoriel paralysé, sont elles-mêmes constamment frappées d'anesthésie. C'est ainsi que, dans certains cas d'anosmie, la pituitaire est insensible ; que dans certaines surdités nerveuses, la peau du pavillon de l'oreille et du conduit auditif a été trouvée pareillement anesthésiée, uniquement du côté malade ; et qu'ordinairement, dans l'amaurose hystérique, la conjonctive oculaire et palpébrale est insensible au contact des corps ; on peut alors impunément toucher avec le doigt le globe de l'œil lui-même, sans que les malades en aient conscience.

48. Enfin, rarement, ces diverses anesthésies sensorielles sont isolées ; ordinairement tous les sens d'un côté sont atteints à la fois ; ce qui porte à supposer une sorte de *stupeur* des divers *centres* de la couche optique dans tout un hémisphère cérébral.

III. Après avoir ainsi déterminé, en présence d'un trouble accidentel quelconque survenu dans le mode de fonctionnement du système nerveux, quel est l'appareil intéressé, et cherché à préciser si ce trouble accidentel est lié à une lésion permanente ou à une simple perversion passagère de l'activité des foyers de l'innervation centrale, il nous reste à reconnaître (dans le cas où l'on est porté à admettre l'existence d'une lésion permanente) quelle est la nature de cette lésion en elle-même, et sous quelle forme anatomique elle doit être formulée.

(1) Briquet, *Traité de l'hystérie*, p. 297.

Sur ce point encore, sauf quelques circonstances exceptionnellement rares, il n'est guère possible, en présence d'un symptôme isolé, de porter un jugement précis. Il conviendra donc pareillement de remonter à l'étude des conditions étiologiques, d'interroger la santé antérieure du sujet, celle de ses ascendants, ses habitudes, sa profession, pour en déduire quelques indications précises capables d'éclairer le diagnostic.

49. C'est ainsi que des phénomènes hémiplégiques, arrivant brusquement chez un sujet robuste, de tempérament sanguin, feront immédiatement penser à une violente congestion, ou bien à une rupture vasculaire survenue dans le côté de l'encéphale opposé à l'hémiplégie; la marche ultérieure des accidents permettra seule de reconnaître si l'on a eu affaire à un simple *raptus* sanguin, sans effraction à travers les parois capillaires, ou bien à une déchirure d'un point quelconque de la continuité de ces mêmes vaisseaux, suivie d'extravasations hématiques.

Dans le premier cas, les symptômes morbides vont en décroissant peu à peu, à mesure que la période d'éréthisme des voies circulatoires s'atténue; au bout de quelques jours les phénomènes ont presque complétement disparu. Dans le second cas, l'hémiplégie persiste plus ou moins complète, et cette persistance implique évidemment une déchirure irréparable, avec perte de substance du tissu nerveux.

50. L'apparition subite de symptômes hémiplégiques, lorsqu'ils coexistent avec une lésion du cœur gauche, fera penser à un ramollissement de la substance cérébrale par une *embolie* artérielle; ces ramollissements par *infarctus* migrateurs paraissent siéger de préférence dans la zone de distribution des artères *sylviennes* et à gauche (1).

51. Les troubles qui surviennent du côté des fonctions nerveuses, soit encéphaliques, soit spinales, chez un sujet ayant présenté des symptômes d'infection syphilitique antérieure, feront penser à une manifestation locale de la syphilis dans la trame même des centres nerveux.

(1) Lancereaux, *De la thrombose et de l'embolie cérébrales dans leurs rapports avec le ramollissement du cerveau* (Thèses de Paris, 1862).

La marche lente et progressive du symptôme morbide, sa localisation bien nettement déterminée, soit sur le trajet d'un nerf moteur (paralysie de la sixième ou de la troisième paire), soit sur le trajet d'un nerf sensitif ou sensoriel (paralysies isolées de la cinquième paire, des nerfs optiques et acoustiques), feront penser à l'existence d'un ou de plusieurs produits exsudatifs (gommes) situés sur le trajet de ces paires nerveuses.

52. Lorsqu'au contraire les accidents cérébraux suivent une marche rapide, qu'ils s'accompagnent de symptômes fébriles, et que leurs manifestations complexes indiquent que les différents appareils intra-encéphaliques sont successivement mis en cause, on en induira l'existence probable d'une méningite syphilitique plus ou moins généralisée (voy. page 475).

53. S'il s'agit d'un jeune sujet, ayant présenté, à un moment donné, des signes de tuberculisation, ou dont les ascendants ont offert quelques manifestations de la diathèse tuberculeuse, chez lequel on voit éclater des troubles du côté des fonctions du système nerveux ; si la marche de ces troubles morbides est lente et continue, on en conclura à l'existence de produits exsudatifs tuberculeux, sous forme de tumeurs, dans tel ou tel département du système nerveux ; si, au contraire, les accidents nerveux se révèlent avec une allure rapide, s'ils s'accompagnent de fièvre ou de délire, etc., on sera en droit de supposer une manifestation de la diathèse tuberculeuse du côté des méninges cérébrales.

54. Le diagnostic anatomique des autres productions intra-encéphaliques, telles que les tumeurs fibreuses, kystiques et cancéreuses, sauf quelques cas exceptionnels, est jusqu'ici à peu près complétement impossible.

55. L'étude des circonstances qui ont précédé les accidents nerveux, la connaissance approfondie des conditions du milieu et des habitudes sociales qui ont présidé à leur apparition, permettront seules de pénétrer leur étiologie réelle, et de savoir s'ils doivent être imputés, soit à une intoxication palustre, soit à une intoxication saturnine, soit à une intoxication alcoolique, soit à toute autre cause.

FIN.

ERRATA.

Pages.	Lignes.	
3,	9,	*au lieu de* pl. I, fig. 1 *lisez* (pl. II)
3,	31,	*au lieu de* pl. II *lisez* pl. IV, fig. 1 et 3
6,	20,	*au lieu de* convergent avec celui *lisez* convergent inférieur avec celui, etc.
10,	17,	*au lieu de* centre *lisez* centres
19,	31,	*au lieu de* grandeur *lisez* hauteur
27,	31,	*supprimez* qui
27,	33,	*au lieu de* le plus externe *lisez* les plus externes
49,	22,	*au lieu de* peu *lisez* peu à peu
75,	4,	*supprimez* avec les précédentes
85,	27,	*au lieu de* haut en bas *lisez* de bas en haut
87,	1,	*au lieu de* la direction *lisez* la situation
91,	29,	*au lieu de* antérieures *lisez* postérieures
108,	1,	*au lieu de* leurs sommets *lisez* leur sommet
119,	25,	*au lieu de* solidement *lisez* solidairement
122,	23,	*au lieu de* Purking *lisez* Purkinje
122,	24,	*au lieu de* pyriformes *lisez* piriformes
138,	33,	*supprimez* et
169,	28,	*au lieu de* fibres ventricales *lisez* fibres verticales
184,	22,	*au lieu de* et entre ainsi *lisez* et entrer ainsi
188,	8,	*au lieu de* il existe *lisez* il existait
196,	32,	*au lieu de* la couche optique elle-même *lisez* la couche optique en elle-même
201,	19,	*au lieu de* ténia *lisez* tænia
201,	26,	*au lieu de* ténia *lisez* tænia
204,	17,	*au lieu de* ténia *lisez* tænia
212,	11,	*au lieu de* elles dérivent *lisez* ils dérivent
218,	4,	*au lieu de* mollesse *lisez* mollasse
223,	22,	*au lieu de* ne font, *lisez* ne fait.
224,	9,	*lisez* tænia
239,	6,	*au lieu de* avec *lisez* à
247,	32,	*au lieu de* trous *lisez* troncs
267,	13,	*au lieu de* tophique *lisez* trophiques
503,	13,	*au lieu de* Lallemand *lisez* Lallement
503,	3,	*au lieu de* Lallemand *lisez* Lallement

TABLE DES MATIÈRES.

AVANT-PROPOS VII

PREMIÈRE PARTIE.

ANATOMIE.

ART. I — *Plan général de la description anatomique* 1
ART. II. — *Anatomie générale des éléments du système nerveux* 10

PREMIÈRE SECTION. — Système des fibres convergentes inférieures. 18

CHAP. I. — RÉGIONS POSTÉRIEURES DU SYSTÈME NERVEUX EN RAPPORT AVEC LES PHÉNOMÈNES DE LA SENSIBILITÉ EN GÉNÉRAL 18

§ 1er. Fibres convergentes afférentes aux divers amas de substance grise ganglionnaire 21
1° Fibres afférentes aux ganglions de la sensibilité générale 21
2° Fibres afférentes aux ganglions acoustiques 22
3° Fibres afférentes aux ganglions optiques 23
4° Fibres afférentes aux ganglions olfactifs 25
5° Fibres de la sensibilité viscérale 28
§ 2. Des ganglions de la sensibilité générale et spéciale 30
1° Ganglions des racines postérieures des nerfs spinaux 30
2° Ganglions des fibres convergentes acoustiques 35
3° Ganglions des fibres convergentes optiques 36
4° Ganglions des fibres convergentes olfactives 39
5° Ganglions en rapport avec la transmission d'un certain ordre d'impressions viscérales 43
§ 3. Fibres efférentes des divers dépôts de substance grise ganglionnaire 44
De l'axe spinal 44
ART. I. — *Système des fibres efférentes ganglio-spinales* 47
De la substance grise de l'axe spinal en général 50
1° Régions postérieures de la substance grise de l'axe spinal 55
2° Régions médianes de la substance grise de l'axe spinal 68
ART. II. — *Système des fibres efférentes ganglio-cérébrales* 76
Système des fibres latérales de l'axe 76
3° Fibres efférentes des ganglions de Gasser et des ganglions acoustiques. Constitution du faisceau de Reil 79
4° Fibres efférentes des ganglions spinaux. — Constitution des faisceaux latéraux 81

CHAP. II. — Régions antérieures de l'axe spinal, en rapport avec les phénomènes de la motricité 83
Art. i. — *Substance grise des régions antérieures*................ 84
Noyaux d'implantation des nerfs antérieurs.................... 84
1° Fibres afférentes.................................. 93
2° Fibres efférentes.................................. 96
Art. ii. — *Mode de distribution des fibres spinales antérieures dans la substance grise du corps strié*.............................. 106
Du nerf spinal.. 110
Résumé de la distribution des fibres du système convergent inférieur.. 112
CHAP. III. — Du cervelet et des appareils de l'innervation cérébelleuse. 118
Art. i. — *Du cervelet proprement dit*........................ 119
§ 1er Substance grise corticale des circonvolutions cérébelleuses... 119
§ 2. Substance blanche du cervelet.......................... 125
§ 3. Corps dentelés ou rhomboïdaux du cervelet................ 127
Art. ii. — *Fibres efférentes du cervelet*...................... 129
§ 1er. Pédoncules cérébelleux.............................. 129
1° Pédoncules cérébelleux inférieurs...................... 130
2° Pédoncules cérébelleux moyens......................... 135
3° Pédoncules cérébelleux supérieurs...................... 138
Art. iii. — *De la substance grise cérébelleuse périphérique*......... 147
Résumé de la description du cervelet et des appareils de l'innervation cérébelleuse.. 155

DEUXIÈME SECTION. — Système des fibres convergentes supérieures. 159

CHAP. I. — Structure de la substance grise des circonvolutions cérébrales.. 161
CHAP. II. — Description des fibres convergentes supérieures........ 170
§ 1er. Région cérébrale postérieure.......................... 171
§ 2. Région cérébrale médiane............................... 175
§ 3. Région cérébrale antérieure............................. 178
Art. i. — *Distribution centrale des fibres du système convergent supérieur*.. 183
§ 1er. Fibres destinées à la couche optique................... 184
§ 2. Fibres destinées au corps strié (fibres cortico-striées)......... 188
§ 3. Fibres convergentes de l'hippocampe..................... 190
Art. ii. — *De la couche optique*.............................. 196
§ 1er. Des centres de la couche optique....................... 198
§ 2. Région de substance grise centrale tapissant les parois du troisième ventricule... 210
Art. iii. — *De la substance grise du corps strié*................ 216
Résumé de la distribution des fibres du système convergent supérieur... 221

TROISIÈME SECTION. — Système des fibres commissurantes..... 226

CHAP. I. — Fibres commissurantes de l'axe spinal.................. 227
CHAP. II. — Fibres commissurantes cérébrales..................... 230

Art. I. — *Fibres commissurantes des régions périphériques*.......... 230
Art. II. — *Fibres commissurantes centrales*...................... 241
Résumé du système des fibres commissurantes...................... 243
Annexes.. 245
1° Méninges.. 245
2° Capillaires... 247
3° Plexus choroïdes.. 248
4° Granulations de Pacchioni..................................... 249
5° Corps pituitaire.. 251
Développement et anatomie comparée.............................. 252

DEUXIÈME PARTIE.

PHYSIOLOGIE.

Art. I. — *Plan de la description physiologique*................. 265
Art. II. — *Propriétés générales des éléments nerveux*............ 266

PREMIÈRE SECTION. — Impressions sensorielles inconscientes.... 272

Phénomènes réflexes.. 272
§ 1er. Impressions sensitives excito-motrices.................... 282
§ 2. Impressions optiques excito-motrices........................ 284
§ 3. Impressions acoustiques excito-motrices..................... 289
§ 4. Impressions gustatives excito-motrices...................... 295
§ 5. Impressions génitales excito-motrices....................... 296
§ 6. Impressions viscérales excito-motrices...................... 298
§ 7. Rôle des faisceaux spinaux postérieurs...................... 303
§ 8. Fonctions de la région centrale grise spino-cérébrale....... 306

DEUXIÈME SECTION. — Impressions sensorielles conscientes..... 313

§ 1er. Impressions sensitives.................................... 313
§ 2. Impressions optiques.. 322
§ 3. Impressions acoustiques..................................... 331
§ 4. Impressions olfactives...................................... 335
§ 5. Impressions gustatives...................................... 339
§ 6. Impressions génitales....................................... 339
§ 7. Impressions viscérales...................................... 340
Art. I. — *Fonctions des couches optiques*....................... 342
Art. II. — *Propagation intra-cérébrale des impressions sensorielles*... 346

TROISIÈME SECTION. — Théorie des fonctions du cerveau au point de vue des manifestations intellectuelles.................. 350

Chap. I. — Fonctions de la substance grise corticale............. 350
Art. I. — *Phénomènes de l'activité cérébrale en rapport avec l'élaboration des impressions sensorielles*.................... 353
§ 1er. De l'origine des idées.................................... 355
§ 2. De l'association des idées.................................. 358

§ 4. Transmission des impressions viscérales.................... 363
§ 5. De la mémoire.................................... 364
§ 6. De l'imagination.................................. 369
§ 7. Du jugement...................................... 371
ART. II. — *Phénomènes de l'activité cérébrale en rapport avec les manifestations de la motricité volontaire*........................ 376
§ 1er. De la volition.................................. 381
§ 2. De la faculté du langage articulé.................. 385
§ 3. De la faculté du langage écrit..................... 390
§ 4. De la lecture silencieuse et de la lecture à haute voix......... 392
§ 5. Troubles fonctionnels de la faculté du langage articulé........ 396
§ 6. Troubles fonctionnels de la faculté du langage écrit.......... 403
§ 7. Opérations de l'entendement chez les aveugles et les sourds-muets.. 406
§ 8. Des manifestations passionnelles...................... 409
§ 9. Des commissures cérébrales.......................... 412

QUATRIÈME SECTION. — Régions du système nerveux en rapport avec les phénomènes de la motricité.......................... 416

Du cervelet et des appareils de l'innervation cérébelleuse périphérique.. 416
§ 1er. Fonctions de la substance grise des corps striés............ 429
§ 2. Rôle des faisceaux spinaux antérieurs.................. 432
§ 3. Des cellules motrices des régions antérieures de l'axe spinal... 433
§ 4. De l'enchaînement des actions motrices volontaires.......... 434
§ 5. De l'influence de l'innervation cérébelleuse de la sphère de l'activité psychique.. 436

CINQUIÈME SECTION. — De l'état de sommeil des centres nerveux. 440

De l'état de sommeil du cerveau............................ 440
§ 1er. De l'état de sommeil du cervelet....................... 445
§ 2. De l'état de sommeil de l'axe spinal..................... 446
§ 3. De l'état de la circulation des centres nerveux pendant l'état de veille et l'état de sommeil................................ 448
§ 4. Du somnambulisme et de l'hypnotisme.................... 450

TROISIÈME PARTIE.

FAITS CLINIQUES.

Plan général de l'exposé des faits cliniques.................... 453

PREMIÈRE SECTION. — Anatomie pathologique.................. 456

CHAP. I. — ANATOMIE PATHOLOGIQUE GÉNÉRALE...................... 456
ART. I. — *Lésions des éléments nerveux*......................... 456
ART. II. — *Troubles des phénomènes circulatoires*.................. 460
§ 1er. De la congestion du tissu nerveux........................ 462
§ 2. Des hémorrhagies du tissu nerveux........................ 465

§ 3. Des exsudations purulentes........................... 470
§ 4. Des exsudations tuberculeuses........................... 472
§ 5. Des exsudations syphilitiques........................... 475
§ 6. Du ramollissement du tissu nerveux........................... 478
§ 7. De l'induration du tissu nerveux........................... 481
Art. III. — *Du cancer du tissu nerveux*........................... 483
CHAP. II. — Anatomie pathologique spéciale........................... 485
Lois de la solidarité de différents dépôts de substance grise entre eux........................... 485
Art. I. — *Système des fibres convergentes inférieures*........................... 487
§ 1er. Atrophies secondaires des régions postérieures de l'axe spinal. 487
§ 2. Atrophies secondaires des régions antérieures de l'axe spinal... 495
§ 3. Atrophies secondaires des fibres conductrices des impressions optiques........................... 497
§ 4. Atrophies secondaires des régions parcourues par les impressions olfactives........................... 499
Art. II. — *Solidarité des appareils cérébelleux centraux et périphériques.* 500
Art. III. — *Système des fibres convergentes supérieures*........................... 505
Solidarité de la substance corticale et des noyaux de substance grise centrale........................... 505
Observations........................... 506

DEUXIÈME SECTION. — Lésions des différents départements de l'axe spino-cérébral et troubles qui les accompagnent........................... 514

CHAP. I. — Lésions de l'axe spinal et troubles fonctionnels consécutifs. 514
§ 1er. Lésions de la substance grise spinale........................... 516
§ 2. Lésions des fibres spinales ascendantes........................... 521
§ 3. Lésions des régions supérieures de l'axe spinal........................... 527
CHAP. II. — Lésions des appareils encéphaliques........................... 534
Art. I. — *Cerveau*........................... 534
§ 1er. Lésions des couches optiques........................... 534
§ 2. Lésions des corps striés........................... 543
§ 3. Lésions de la substance corticale........................... 547
§ 4. Subordination de l'activité de la substance corticale à l'intégrité de celle des couches optiques........................... 554
§ 5. Théorie physiologique des hallucinations........................... 558
CHAP. III. — Lésions des appareils cérébelleux centraux et périphériques. Troubles fonctionnels qui les accompagnent........................... 563
Art. I. — *Lésions des appareils cérébelleux centraux*........................... 564
Art. II. — *Lésions des appareils cérébelleux périphériques*........................... 575
Observations relatives aux lésions des appareils cérébelleux centraux. 578
Observations relatives aux lésions des appareils cérébelleux périphériques........................... 584

TROISIÈME SECTION. — Troubles dynamiques des différents départements du système nerveux........................... 586

CHAP. I. — PERTURBATIONS FONCTIONNELLES DES RÉGIONS QUI SONT EN RAPPORT AVEC LES PHÉNOMÈNES DE LA MOTRICITÉ.................... 586
§ 1er. Phénomènes paralytiques réflexes.................... 591
§ 2. Phénomènes convulsifs.................... 594
§ 3. Phénomènes tétaniformes.................... 598
§ 4. Phénomènes épileptiformes.................... 602
§ 5. Phénomènes convulsifs hystériformes.................... 609
§ 6. Phénomènes choréiformes.................... 611
§ 7. Phénomènes de la paralysie générale.................... 618
CHAP. II. — PERTURBATIONS FONCTIONNELLES DES RÉGIONS QUI SONT EN RAPPORT AVEC LES PHÉNOMÈNES DE LA SENSIBILITÉ.................... 627
Phénomènes hystériques.................... 628
Des tumeurs intra-encéphaliques.................... 632

QUATRIÈME SECTION. — Valeur sémiologique et résumé des manifestations morbides du système nerveux central.................... 634

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE